

モンゴル国
ウランバートル市役所
都市保全公共施設庁

モンゴル国

ウランバートル市廃棄物管理改善計画

基本設計調査報告書

平成 19 年 5 月
(2007 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

国際航業株式会社

無償

JR

07 - 098

モンゴル国
ウランバートル市役所
都市保全公共施設庁

モンゴル国
ウランバートル市廃棄物管理改善計画
基本設計調査報告書

平成 19 年 5 月
(2007 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

国際航業株式会社

序 文

日本国政府は、モンゴル国政府の要請に基づき、同国のウランバートル市廃棄物管理改善計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、独立行政法人 国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成 18 年 9 月 3 日から 10 月 11 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、モンゴル国 政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成 19 年 1 月 14 日から 1 月 27 日まで実施された基本設計概要書案の現地説明、さらに平成 19 年 3 月 13 日から 3 月 24 日まで実施された基本設計成果概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 19 年 5 月

独立行政法人 国際協力機構

理事 黒木 雅文

伝 達 状

今般、モンゴル国におけるウランバートル市廃棄物管理改善基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成 18 年 8 月より平成 19 年 5 月までの 10 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、モンゴル国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 19 年 5 月

国際航業株式会社

モンゴル国

ウランバートル市廃棄物管理改善計画基本設計調査団

業務主任 河野 一郎

要 約

1 . 背景・経緯

モンゴル国（以下、「モ」国）は東アジア北部の内陸国で、面積約 154 万 km²、人口約 259 万人（2006 年）、一人当たり GDP は 482.8 ドル（2006 年速報値）の国である。「モ」国最大の都市である首都ウランバートル市（人口約 96.5 万人[2005 年]、面積 4,704km²）は、近年、人口の急増（2001 年から 2003 年の年平均人口増加率約 3.6%）や市場経済に伴う消費生活の進展に伴い、排出されるごみ量が増加し、廃棄物管理に係わる問題が深刻化している。

現在市の廃棄物管理に関しては、様々な問題を抱えながらも基本的にそのシステムは機能しているが、資機材の老朽化と絶対量の不足、及び収集・運搬・最終処分に至る一連の廃棄物処理に係わる計画・技術の不足が大きな問題となっている。最終処分場における処分も衛生埋立てではなく単純な投棄であって覆土も行われておらず、周辺には不法投棄廃棄物が散乱して環境への甚大な影響及び周辺住民やウェストピッカーへの影響等が懸念されている。

こうした状況から、2001 年には「モ」国政府から我が国に対してウランバートル市の廃棄物管理システム計画を策定するための JICA 開発調査が要請され、2004 年度から 2006 年度の 3 年間で JICA 開発調査「ウランバートル市廃棄物管理計画調査」（以下、「JICA 開発調査」）が実施された。

本プロジェクトは、JICA 開発調査の優先プロジェクトに係るフィージビリティ調査（F/S 調査）の提言を踏まえて実施されるもので、ナランギンエンゲル新処分場の建設（約 27.8ha、埋立容量 272 万 m³、ウランバートル市街地の北西約 10km に位置）、ナランギンエンゲルリサイクル団地の選別場の建設、埋立用機材、ごみ収集運搬用機材、中央ワークショップ等における修理機材についての無償資金協力の要請があったものである。

2 . 調査結果の概要とプロジェクトの内容

上記要請を踏まえて、日本国政府は基本設計調査を実施することを決定し、国際協力機構（JICA）は以下の通り、基本設計調査団、基本設計概要説明調査団および基本設計成果概要説明調査団を現地に派遣した。

調査団	派遣時期
基本設計調査団	平成 18 年 9 月 3 日～平成 18 年 10 月 12 日
基本設計概要説明調査団	平成 19 年 1 月 13 日～平成 19 年 1 月 27 日
基本設計成果概要説明調査団	平成 19 年 3 月 13 日～平成 19 年 3 月 24 日

基本設計調査の結果、「ナランギンエンゲルリサイクル団地の建設」に関しては、手選別場の運営の前提となる、分別収集の導入が決定していないことが判明したため、要請内容に含めないこととし、協力対象事業としては、ナランギンエンゲル最終処分場の建設、ごみ収集機材の調達、最終処分場機材の調達とすることで合意した。

基本設計における施設建設の概略と主要な機材を以下に示す。

施設建設の概要

	仕様	数量	使用目的
ナランギンエンゲル最終処分場			
埋立年数：11年、最終埋立面積：約27.8ha、埋立容量：317.6万 ³ m			
最終処分施設			
堰堤	盛土、天端幅8m、高さ10m	1箇所	適正なごみの埋め立て
雨水排水施設	V字型コンクリート U字型コンクリート 素掘り側溝	約970m 約880m 約500m	雨水排水の排除と埋め立て地の境界明示
収集車両用場内道路	アスファルト舗装	約1,100m	埋め立て地への円滑なアプローチ
重機用場内道路	砂利舗装	約1,000m	埋め立て地へのアプローチ
環境保護施設			
浸出水収集施設	有孔管 600mm スチールパイプ 遮水壁（鉄筋コンクリート）	約280m 1箇所	浸出水の収集と処理施設への移送
浸出水処理施設	鉄筋コンクリート造	1箇所	浸出水の貯留と埋め立て地への浸出水の循環
ガス抜き施設	玉石＋有孔鉄管	18箇所	メタンガスの放出
飛散防止用フェンス	ネットフェンス内側H=3.0m 外側H=1.2m	約2,400m 約2,200m	プラスチックバックなど飛散したごみの散逸防止
維持管理施設			
最終処分場管理棟	鉄筋コンクリート一部鉄骨造1階建て	1棟	最終処分場の維持管理とウェストピッカーの福祉
トラックスケールおよび管理棟	鉄筋コンクリート造1階建て	1箇所	収集車両の計量と登録管理
ウェストピッカー用公衆トイレ	男子便器3箇、女子便器3箇	1箇所	場内で働くウェストピッカーの衛生施設
メインゲート	鉄製 H=2.35m	1箇所	収集車両の管理と夜間不法投棄の防止
電話線		約450m	通信
電柱及び電線		約650m	処分場内施設の運営

主要調達機材

分類	機材名（仕様）	使用目的	数量
ごみ収集運搬用機材	コンパクター（10m ³ ）	アパート地区及び事業系ごみ収集	23台
	コンパクター（8m ³ ）	アパート地区及び事業系ごみ収集	7台
	ダンプトラック（6m ³ 天蓋付）	ゲル地区のごみ収集	13台
	バックホウ付ホイールローダ（バケット1.0m ³ ）	リモートエリア、アクセスが困難な地区のごみ収集	1台
ナランギンエンゲル処分場（NEDS）用機材	ブルドーザー（20t）	ごみの敷き均し、締め固め、覆土の敷き均し、堰堤の建設	3台
	エクスカベータ（0.6m ³ ）	覆土材の掘削、積み込み、場内道路の補修、堰堤建設時の盛土材の掘削、積み込み、排水溝の建設	1台
	ダンプトラック（10t）	覆土材の運搬、堰堤建設時の盛土材の運搬、場内道路の補修材運搬、処分場周辺の不法投棄ごみの片付け	2台
	散水車（6kl、放水銃付）	小規模の火災の消火、運営用水の運搬、場内道路への散水による防塵対策、グリーンベルトの維持管理	1台
モーリンダウ最終処分場（MDDS）用機材	バックホウ付ホイールローダ（バケット1.0m ³ ）	ごみの敷き均し、締め固め、覆土の敷き均し、堰堤の建設	1台
保守点検用機材	タイヤ交換機	ホイールとタイヤの脱着	1台

3. プロジェクトの工期及び概算事業費

本プロジェクトの必要工期は、実施設計 5.0 ヶ月、機材調達 8.0 ヶ月、施設建設 10.0 ヶ月、及びソフトコンポーネント 8.0 ヶ月を想定する。また、概算事業費は 10.57 億円（内無償資金協力 10.05 億円、「モ」国側負担 0.52 億円）と見積もられる。

4. プロジェクトの妥当性

本プロジェクトは、以下の理由により、我国の無償資金協力による対象事業の実施が妥当であると判断される。

- 本プロジェクトの裨益対象は、貧困層の多いゲル地区市民を含むウランバートル市中心 7 区の約 89.4 万人である。
- 本プロジェクトのプロジェクト目標は、ウランバートル市の廃棄物を適切に、収集・処分することであり、ひいては市街地の衛生環境の改善につながることから、我が国無償資金協力の方針である、住民の生活改善のために緊急に求められている事業といえる。
- ウランバートル市は、廃棄物管理を専門的に行なう都市保全公共施設庁（City Maintenance and Public Utilities Agency : CMPUA）を立ち上げ、ごみ収集料金を改訂し、廃棄物管理基金の創設など新しい料金徴収システムを導入することにより、調達された機材を独自の資金で運営・維持が出来るように組織・制度の強化をはかっている。またごみ収集事業そのものは日常の業務であり、衛生埋立等特殊な部分についてはソフコン等で教育・訓練を行うことにより、基本的に独自の人材・技術で運営・維持管理を行うことが出来る。
- 本プロジェクトは、2020 年を目標年次とした、「ウランバートル市開発戦略」における 5 つの目標のうち、「生活環境及び社会生活の改善」に資するものである。
- ごみ収集・処分事業は、日々の生活環境の改善に密着した事業であり、収益性を求めるプロジェクトではない。また CMPUA は直営で収集・処分事業を行う予定であり、ウランバートル市の全市民に対する収集サービスの提供を目標としている。
- 本プロジェクトについては、処分場の建設が含まれ、環境社会面での負の影響が懸念されたため、環境影響評価（Environmental Impact Assessment: EIA）調査を実施し、環境モニタリングの実施、飛散防止用ネットの施行、浸出水処理施設の計画など、環境に対する負の影響を緩和する方策が採られ、2006 年 2 月に EIA は自然環境省により承認されている。また社会的弱者であるウェストピッカーの生活手段を奪わないように、有価物の回収作業と衛生的な埋立の両立を図る計画となっている。

本プロジェクトは、前述のように多大な効果が期待されるとともに、広くウランバートル市住民の生活環境の改善のみならず、処分場周辺の環境改善にも寄与するものであることから、

プロジェクトの一部に対して我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。

さらに本プロジェクトの運営・維持管理についても、相手国側の体制・資金は大幅に強化されつつあり、目標年度の 2010 年には問題ないレベルに達すると考えられる。かつ 4-2 に示した課題・提言が改善・実施されれば、本プロジェクトの目標は効果的に達成しうると考えられる。

和文報告書目次

序 文
 伝 達 状
 要 約
 目 次
 位 置 図
 完 成 予 想 図
 写 真
 図 表 リ ス ト
 略 語 集

第1章 プロジェクトの背景・経緯	1-1
1-1 当該セクターの現状と課題	1-1
1-1-1 現状と課題.....	1-1
1-1-2 開発計画	1-2
1-1-3 社会経済状況	1-3
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	1-5
1-3 我が国の援助動向	1-6
1-4 他ドナーの援助動向.....	1-6
1-4-1 世界銀行	1-6
1-4-2 アジア開発銀行 (ADB)	1-6
1-4-3 国連開発計画 (UNDP)	1-6
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	2-6
2-1 プロジェクトの実施体制	2-6
2-1-1 組織・人員.....	2-6

2-1-2	財政・予算	2-6
2-1-3	技術水準	2-6
2-1-4	既存の施設・機材	2-6
2-2	プロジェクトサイト及び周辺の状況	2-6
2-2-1	関連インフラの整備状況	2-6
2-2-2	自然条件	2-6
2-2-3	環境社会配慮	2-6
2-3	その他(グローバルイシューとの関連)	2-6
2-3-1	貧困地区への廃棄物収集サービス提供	2-6
第3章	プロジェクトの概要	3-6
3-1	プロジェクトの概要	3-6
3-1-1	上位目標とプロジェクト目標	3-6
3-1-2	プロジェクトの概要	3-6
3-2	協力対象事業の基本設計	3-6
3-2-1	設計方針	3-6
3-2-2	基本計画	3-6
3-2-3	基本設計図	3-6
3-2-4	施工計画/調達計画	3-6
3-2-4-1	施工方針/調達方針	3-6
3-2-4-2	施工上/調達上の留意事項	3-6
3-2-4-3	施工区分/調達・据付区分	3-6
3-2-4-4	施工監理計画/調達監理計画	3-6
3-2-4-5	品質管理計画	3-6
3-2-4-6	資機材調達計画の策定	3-6
3-2-4-7	初期操作指導・運転指導等計画	3-6
3-2-5	ソフトコンポーネント計画	3-6

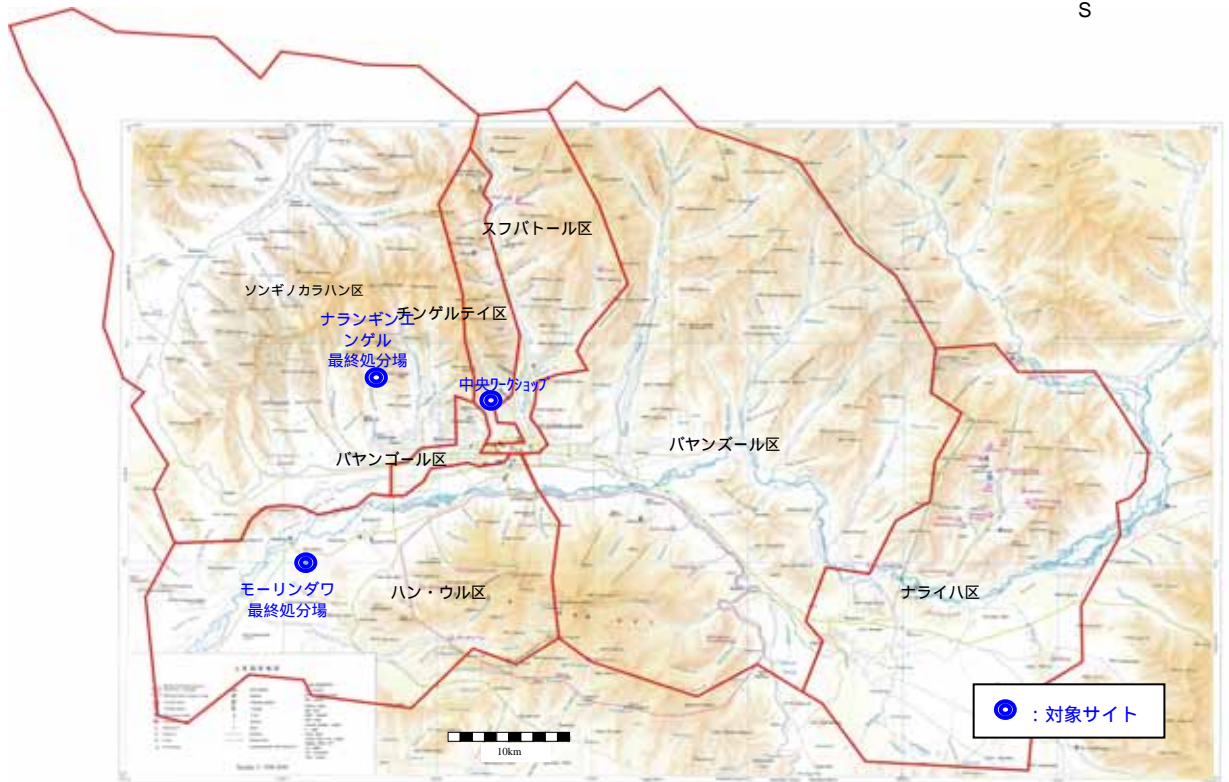
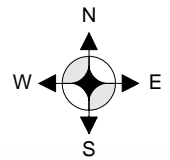
3-2-5-2	実施工程.....	3-6
3-3	相手国側分担事業の概要.....	3-6
3-3-1	2006年9月8日付け合意事項.....	3-6
3-3-2	2006年9月29日付け合意事項.....	3-6
3-3-3	2007年1月18日付け合意事項.....	3-6
3-3-4	2007年1月25日付け合意事項.....	3-6
3-3-5	2007年3月23日付け合意事項.....	3-6
3-3-6	その他の合意事項.....	3-6
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-6
3-4-1	運営維持管理の基本方針.....	3-6
3-4-2	機材維持管理計画.....	3-6
3-5	プロジェクトの概算事業費.....	3-6
3-5-1	協力対象事業の概算事業費.....	3-6
3-5-2	運営・維持管理費.....	3-6
3-6	協力対象事業実施に当たっての留意事項.....	3-6
3-6-1	CMPUA 新組織の立ち上げ.....	3-6
3-6-2	廃棄物管理基金及びごみ収集料金徴収システムの変更.....	3-6
3-6-3	中央ワークショップ及び暖気車庫の改修工事.....	3-6
第4章	プロジェクトの妥当性の検証.....	4-6
4-1	プロジェクトの効果.....	4-6
4-1-1	プロジェクトの効果.....	4-6
4-1-2	裨益効果と効果指標.....	4-6
4-2	課題・提言.....	4-6
4-2-1	相手国側の取り組むべき課題・提言.....	4-6
4-3	プロジェクトの妥当性.....	4-6
4-4	結論.....	4-6

[資料]

- 1．調査団員・氏名
- 2．調査行程
- 3．関係者（面会者）リスト
- 4．討議議事録（M/D）、テクニカルノート
- 5．事業事前計画表（基本設計時）
- 6．参考資料／入手資料リスト
- 7．その他の資料・情報

モンゴル国

Mongolia



ウランバートル市中心7区 位置図



ナランギンエンゲル最終処分場 完成予想図

写 真



アパート地区のごみは、紙やプラスチックなどが多く比重が軽い。効率的な収集には圧縮機能のあるコンパクター車が望ましいが、現在の収集車両の大半はダンプトラックである。



一部では、中古コンパクター車が使われるようになったが、写真のように、老朽化にともなう圧縮機能の故障などのため、収集効率が上がらない上に、非常に危険である。



アパート地区では、毎日収集サービスが行われているが、写真のようなごみ山が各所で見られる。排出ルールが未確立で、頻繁な収集車の故障のために定期的な収集ができないためである。



ゲル地区のごみは、写真のように多くの灰を含んでいるため比重が重い。特に冬には大量の灰が排出される。



多くのゲル地区に収集サービスが提供されていない。そのため、ゲル地域の住民は写真のような不法投棄場に自分たちのごみを排出して放置されている。



写真は夏場のゲル地域周辺の不法投棄場である。周辺環境に対する悪影響は深刻であり、ゲル地区における収集サービスの提供が急がれている。



<ウランチュルート最終処分場 (UCDS)>

ウランバートル市で発生するごみの9割以上がこの処分場で処分されている市最大の処分場であるが、オープンダンプの状態である。2008年には埋立終了となる。



<モーリンダワ最終処分場 (MDDS)>

市南西部に立地する小規模な処分場で、覆土がされていないため、ごみが頻繁に燃えて、周辺の環境に悪影響を与えている。



<ウランチュルート最終処分場 (UCDS)>

覆土がされていないためたびたび火災が発生する。



<ナランギンエンゲル新規処分場予定地(NEDS)>

既存のウランチュルート最終処分場の北側に尾根を隔てて位置する予定地。



<最終処分場におけるウェストピッカー(WP)の状況>

ウランチュルート最終処分場には、約300名のウェストピッカーが働いており、新規処分場の完成とともに、新規処分場に移動してくることが予想される。衛生埋立を実施するために、WPとの共存体制を構築することが求められている。



<埋立用機材>

ロシア製の埋め立て用機材は、老朽化が激しく、頻繁に故障をするため、処分場の運営に影響を与えている

表リスト

表 1.1	ウランバートル市の区別の人口と人口密度	1-4
表 1.2	アパート地区とゲル地区	1-5
表 1.3	我が国の援助動向	1-6
表 1.4	他ドナーの主要援助動向	1-6
表 2.1	廃棄物管理体制の改定前後の比較	2-6
表 2.2	新ごみ収集・処理料金	2-6
表 2.3	モンゴル国政府の財政収入	2-6
表 2.4	モンゴル国政府の財政支出	2-6
表 2.5	ウランバートル市役所の財政収入	2-6
表 2.6	ウランバートル市役所の財政支出	2-6
表 2.7	各区における既存収集機材の状態	2-6
表 2.8	各区における 1995 年以降に製造された収集車	2-6
表 2.9	リサイクル草の根無償資金協力による調達機材（川崎市）	2-6
表 2.10	リサイクル草の根無償資金協力による調達機材（札幌市）	2-6
表 2.11	処分場埋め立て用機材	2-6
表 2.12	岩盤透水試験結果一覧	2-6
表 2.13	地下水利用状況調査結果	2-6
表 2.14	現場水質分析項目と結果（2006 年 9 月 26 日実施）	2-6
表 2.15	室内水質分析結果	2-6
表 2.16	現地水質試験結果	2-6
表 2.17	主な環境社会影響に対する回避・緩和策	2-6
表 2.18	ナランギンエンゲル処分場（NEDS）モニタリング計画及び費用	2-6
表 3.1	各衛生埋立レベルの条件	3-6
表 3.2	対象廃棄物	3-6
表 3.3	施設建設内容と数量	3-6

表 3.4	主要調達機材一覧	3-6
表 3.5	EIA により提唱されたモニタリング項目	3-6
表 3.6	ナランギンエンゲル処分場 (NEDS)モニタリング計画及び費用	3-6
表 3.7	準抛規格、規則	3-6
表 3.8	要請内容の変更対比表	3-6
表 3.9	最終処分場管理棟各居室面積	3-6
表 3.10	ウランバートル市対象地域 (7区) の人口予測	3-6
表 3.11	ウランバートル市対象地域 (7区) 人口予測 (2010年)	3-6
表 3.12	対象廃棄物	3-6
表 3.13	2010年における各区ごみ排出量	3-6
表 3.14	コンパクトカー車容積別配車率	3-6
表 3.15	2010年における地区、排出源、収集車容積別ゴミ収集量	3-6
表 3.16	2010年ごみ排出量に対する一日当たり収集車両、地区別ゴミ収集量	3-6
表 3.17	2010年における一日当たり収集車両別、地区別必要収集ごみ量	3-6
表 3.18	地区別、車両別1日あたり収集回数	3-6
表 3.19	各段階におけるごみの単位体積重量	3-6
表 3.20	車両別運搬可能量	3-6
表 3.21	2010年における区ごと収集車両別必要台数	3-6
表 3.22	各区における1995年以降に製造され、稼動中および修理中の収集車両	3-6
表 3.23	ゲル地区収集率 (80%) の必要天蓋付ダンプトラック台数	3-6
表 3.24	天蓋付ダンプトラック調達台数	3-6
表 3.25	協力対象機材総括 (収集車関係)	3-6
表 3.26	各処分場へのごみ排出予定量 (2010年)	3-6
表 3.27	主要計画機材リスト	3-6
表 3.28	機材調達先計画	3-6
表 3.29	日本国側および「モ」国側の施工負担区分	3-6

表 3.3 0	日本国側及び「モ」国側の実施負担範囲.....	3-6
表 3.3 1	日本側施工監理 / 調達監理要員.....	3-6
表 3.3 2	工事中主要資材の調達区分.....	3-6
表 3.3 3	交換部品・消耗品調達計画.....	3-6
表 3.3 4	活動内容と成果.....	3-6
表 3.3 5	ソフトコンポーネントと運用指導の区分.....	3-6
表 3.3 6	ソフトコンポーネントの活動内容.....	3-6
表 3.3 7	ウェストピッカーの組織化状況確認及び安全指導活動.....	3-6
表 3.3 8	ウェストピッカーとの共存を図る埋立方法の計画設計活動.....	3-6
表 3.3 9	処分場インストラクター及び重機オペレーターへの衛生埋立方法及び安全指導活動.....	3-6
表 3.4 0	環境モニタリング計画の見直し、測定作業計画の策定、測定担当者への技術指導活動.....	3-6
表 3.4 1	管理計画、定期点検項目、時期、スペアパーツ調達計画の策定活動工程.....	3-6
表 3.4 2	整備担当者への技術指導活動工程.....	3-6
表 3.4 3	収集サービス課への配車計画策定支援.....	3-6
表 3.4 4	事業実施工程表.....	3-6
表 3.4 5	機材維持計画.....	3-6
表 3.4 6	収集車の年間維持管理費.....	3-6
表 3.4 7	ナランギンエンゲル最終処分場 年間運営・維持管理費.....	3-6
表 3.4 8	環境モニタリング費用.....	3-6
表 3.4 9	中央ワークショップ運営維持管理費.....	3-6
表 3.5 0	年間運営維持管理費集計（2010年度）.....	3-6
表 3.5 1	新ごみ収集・処分料金.....	3-6
表 3.5 2	2010年度廃棄物管理事業 財務分析結果.....	3-6
表 4.1	プロジェクト効果.....	4-6
表 4.2	プロジェクトの成果指標とベースラインサーベイの結果.....	4-6

図リスト

図 2.1	都市保全公共施設庁 (CMPUA)	2-6
図 2.2	廃棄物管理に関する 2006 年までの財政システム	2-6
図 2.3	廃棄物管理に関する 2007 年の財政システム.....	2-6
図 2.4	中央ワークショップ及び暖気車庫計画図	2-6
図 2.5	岩盤透水試験位置図	2-6
図 2.6	地下水利用状況調査位置図.....	2-6
図 2.7	揚水試験位置	2-6
図 3.1	堰堤構造図.....	3-6
図 3.2	コンクリート U 字溝、V 字溝構造図.....	3-6
図 3.3	一般車両、収集車両用場内道路標準断面図.....	3-6
図 3.4	重機用場内道路標準断面図.....	3-6
図 3.5	処分場内収集管標準断面	3-6
図 3.6	堰堤下部収集管標準断面	3-6
図 3.7	浸出水処理施設平面図.....	3-6
図 3.8	浸出水処理施設断面図.....	3-6
図 3.9	ガス抜き施設構造図	3-6
図 3.1 0	飛散防止用フェンス構造図	3-6
図 3.1 1	緩衝帯断面図.....	3-6
図 3.1 2	メインゲート構造図.....	3-6
図 3.1 3	2010 年冬季のごみの流れ.....	3-6
図 3.1 4	2010 年夏季のごみの流れ.....	3-6
図 3.1 5	ナランギンエンゲル最終処分場 全体平面図.....	3-6
図 3.1 6	ナランギンエンゲル最終処分場管理棟 立面図.....	3-6
図 3.1 7	ナランギンエンゲル最終処分場管理棟 施設平面図.....	3-6

図 3.18	最終処分場管理棟施設断面図	3-6
図 3.19	トラックスケール管理棟施設平面図.....	3-6
図 3.20	ウェストピッカー用トイレ構造図	3-6
図 3.21	堰堤計画図.....	3-6
図 3.22	場内道路平面図.....	3-6
図 3.23	浸出水収集管構造図.....	3-6
図 3.24	浸出水処理池構造図.....	3-6
図 3.25	ソフトコンポーネントの実施工程	3-6
図 3.26	都市保全公共施設庁の組織図	3-6
図 3.27	中央ワークショップ平面図.....	3-6

略語集

ADB	アジア開発銀行	Asian Development Bank
CMPUD	都市保全公共施設部	City Maintenance and Public Utilities Division
CMPUA	都市保全公共施設庁	City Maintenance and Public Utilities Agency
C/P	カウンターパート	Counterpart
CSIA	ウランバートル市特別監視庁	City Specialized Inspection Agency
EIA	環境影響評価	Environmental Impact Assessment
F/S	フィージビリティ調査	Feasibility Study
IEE	初期環境調査	Initial Environmental Examination
JICA	国際協力機構	Japan International Cooperation Agency
JOCV	青年海外協力隊	Japan Overseas Cooperation Volunteer
Khoroo	ホロー（区の下部行政組織）	Khoroo
Kheseg	ヘセグ（ホローの下部行政組織）	Kheseg
M/D	協議議事録	Minutes of Discussion
MDDS	モーリングダワ処分場	Morin Davaa Disposal Site
MNT	トゥグリグ	Mongolian Tugrug
M/P	マスタープラン	Master Plan
MUB	ウランバートル市（役所）	Municipality of Ulaanbaatar
NEDS	ナランギンエンゲル処分場	Narangiin Enger Disposal Site
NERC	ナランギンエンゲルリサイクル団地	Narangiin Enger Recycling Complex
RDF	RDF（ごみを原料として製造された固形燃料）	Refuse Derived Fuel
SWM	廃棄物管理	Solid Waste Management
SV	シニア海外ボランティア	Senior Volunteer
TUK	TUK（各区の清掃公社、現在はナライハ区を除き民営化されている。）	Renovation company which provides waste collection, street sweeping, park cleaning, greening services
TWG	技術作業グループ	Technical Working Group
UCDS	ウランチュウルート処分場	Ulaan Chuluut Disposal Site
UNDP	国連開発計画	United Nations Development Program

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

モンゴル国（以下、「モ」国）は東アジア北部の内陸国で、面積 156.4 万 km²、人口約 259.4 万人(2006 年)、一人当たり GNI は 690 ドル(2005 年)の国である。「モ」国最大の都市である首都ウランバートル市（人口約 89.4 万人[2005 年]、面積 4704km²）は、近年、人口の急増(2001～2003 年の年平均人口増加率 3.6%)や市場経済移行に伴う消費生活の進展に伴い、排出されるごみ量が増加し、廃棄物管理に係る問題が深刻化している。

以下にウランバートル市における廃棄物管理の現状と課題を整理する。

1. ウランバートル市は地方からの流入などにより人口の増加が急激であり、都市化が急速に進行している。そのために廃棄物処理問題は急速に顕在化し、年々深刻になっている。
2. ウランバートル市は都市としての形成過程の違いから、都市計画に基づいて計画的に形成されたアパート地区と地方からの人口の流入により無秩序に形成されたゲル地区に大きく分類される。都市としての景観のみならず、道路、上下水道、暖房設備などの都市インフラは、それぞれの地域により大きく異なる。廃棄物管理システムに関しても同様に、貯留・排出・収集システムのみならず料金徴収システムまでもまったく異なる。
3. アパート地区は、社会主義体制において一定レベルの廃棄物管理システムが構築されていたものの、社会主義体制の崩壊によって廃棄物管理システムも同様に大きな変革に見舞われている。従って既存システムの再構築もしくは改善（ダストシュートを利用した排出・貯留・収集の効率改善など）が求められている。
4. 一方、ゲル地区に関しては、市場経済システムの導入により、基本的に料金を支払った家庭からのみごみの収集をおこなっているため、アパート地区に比べ、貧困家庭の多いゲル地区では多くの未収集地区が残されている。
5. 収集運搬については、20 年以上経過したロシア製の機材の老朽化とともに、絶対量の不足が深刻な問題であり、市内に大規模なところだけでも、9 箇所、面積約 36.5ha の不法投棄場があるといわれている。¹
6. ウランバートル市から排出される廃棄物の 90%は、市街西北部のウランチュルート処分場(UCDS)で殆ど周辺環境に対する保全対策を行うことなくオープンダンプ処分されて

¹ 2006 年 9 月 19 日開催の「ウランバートル市廃棄物管理改善」ワークショップにてウランバートル市より公式に発表された。

おり、覆土が行われずにきた。「モンゴル国ウランバートル市廃棄物管理計画調査」(以下 JICA 開発調査)によって既存処分場 JICA 開発調査の改善はパイロットプロジェクトによって一部実施など改善が行われたが、未だ衛生的な処分を行うには、機材、技術、人員とも不足している。

7. ウランチュルート処分場(UCDS)には、現在約 300 名のウェストピッカー(WP)が有価物を回収して生計を立てており、既存処分場が閉鎖され、新規処分場で即日覆土が実施されると、生活の維持が困難となることから、これら WP を組織化し、新規処分場においても衛生埋め立てと WP が共存できる方策が求められている。
8. 現在利用しているウランチュルート処分場(UCDS)は 2008 年末には満杯となってしまうため新規処分場が必要とされており、既に JICA 開発調査団の協力の下で「モ」国側が候補地選定を行っており、ナランギンエンゲルを処分場候補地とすることが決定していて、JICA 開発調査で予備的な設計を実施済みである。環境影響評価は 2005 年 8 月から実施され、2006 年 2 月にモンゴル環境省により承認された。
9. ウランバートル市は 9 つの区(Duureg)で構成されるが、JICA 開発調査においてはこのうち人口の希薄なバガヌール区とバガハンガイ区を調査対象地域から除外している。このため「モ」国政府からは JICA 開発調査の対象となったウランバートル市中心 7 区を対象地域とした無償資金協力の要請がなされ、本基本設計調査においては中心 7 区を対象とした調査を行った。

1-1-2 開発計画

「モ」国ウランバートル市においては、2020 年を目標年次とした「Ulaanbaatar City Development Strategy」において 5 つの目標(Strategies for Vision)を掲げている。その中で廃棄物関連に係わる目標は、ビジョン 3 の「生活環境及び社会生活の改善」で、以下を掲げている。

1. 環境に対する汚染の軽減
2. 統合した固形廃棄物管理計画システムの構築
3. グリーンベルトの回復及び市内の緑地帯の増加
4. きれいな水源の確保
5. 自然災害の防止に対する対策
6. 貧困の撲滅と就労機会の創出

ごみ収集運搬用機材を調達することによってウランバートル市民に収集サービスを提供し、収集したごみはナランギンエンゲル新規処分場において衛生埋立を行うことは、上記目標のうち、1 と 2 を達成するために資するものとなる。

また、JICA 開発調査においては、2020 年を目標年とする廃棄物管理マスタープラン（M/P）を策定した。M/P の中で取りまとめられた優先プロジェクトとして、新規最終処分場の建設、それに隣接してリサイクル団地を建設し、その中では手選別場²の建設と RDF(Refuse Derived Fuel)工場³の建設を行い、さらにごみ収集の改善（分別収集の導入など）などが提案され、そのフィージビリティ調査(F/S)が行われた。

この M/P においては、2010 年にウランバートル市における人口比ごみ収集率を 100%にするとともに、発生するごみの 90%を衛生的に埋め立てることを目標としており、本プロジェクトはこの目標を達成するために資するものとなる。

1-1-3 社会経済状況

(1) 社会

1) 行政

モンゴル国は、大きく首都のウランバートル市と 21 の県（Aimag または Province）の合計 22 の行政地域で構成される。

ウランバートル市は、9 つの区（Duureg または District）で構成される。区の下部組織として 123 のホロー（Sub-district または Khoroo）が行政組織としてある。調査対象地域の 7 区には、合計 115 のホローがある。各ホローの下には、いくつかの街路単位で構成されたヘセグ（Kheseg）がある。

2) 人口

ウランバートル市の人口とその密度は、次の表に示すとおりである。この表からも分かるように、ウランバートル市は、中心市街地を除き人が殆ど住んでいない。廃棄物管理で最も困難な処分場などの廃棄物処理施設の立地に関しては非常に恵まれている。

² リサイクル団地の中に建設される簡易な手選別場で、生ごみとリサイクルごみの 2 種類に分別されたごみのうち有価物を多く含むリサイクルごみからペット、アルミ、段ボールなどを選別する施設。

³ 手選別場から排出されるリサイクル不可能な残渣（廃プラスチックならびに廃紙）を利用して固形燃料(RDF)を

表 1.1 ウランバートル市の区別の人口と人口密度

区	面積 (ha)	家庭数 (軒)	人口 (2004)	人口密度 (人/ha)	人口(2005) ⁴
バヤンゴール	2,949	34,124	153,562	52.1	160,982
バヤンズルク	124,412	40,106	172,824	1.4	178,809
ソングノカラハン	120,063	38,572	182,153	1.5	185,634
スフバートル	20,840	23,522	106,167	5.1	108,480
ハン・ウル	48,466	17,289	81,140	1.7	82,787
チンゲルテイ	8,930	27,218	122,483	13.7	124,640
ナライハ	68,764	5,475	24,687	0.4	25,259
中心7区	394,424	186,306	843,016	2.1	866,591
バガヌール	62,020	5,881	23,249	0.4	23,954
バガハンガイ	14,000	747	3,647	0.3	3,770
ウランバートル市全体	470,444	192,934	869,912	1.8	894,315

(出典) “Ulaanbaatar - XX Century” Statistical Handbook, 2004

地方からのウランバートル市への人口流入は非常に激しく、2000年に行われた人口調査によれば、1995年から2000年間の間のモンゴル国における人口移動の64%が地方からウランバートル市への流入であった。また、ウランバートル市の人口増加率は、1990年から2000年間の間が3.1%なのに対して、2000年から2003年間の間は3.6%まで増加している。

3) 国土・自然

「モ」国は、中央アジアの東部に位置し、国土面積156.4万km²(日本の約4倍)、人口259.4万人(統計月報2006年12月号)を有する鉱業、牧畜業、軽工業を主要産業とする国である。北はロシア、西、東、南は中国に囲まれている。

ウランバートル市は標高1,350mに広がる砂礫質の沖積平野に市街地が位置し、周囲を比高差500~700mの丘陵・山地に囲まれた盆地である。年間の月平均気温は、約-20(12月~2月)から約20(6月~8月)であり、厳冬期には-30以下に達することがある。また年間雨量は225mm(2001年~2005年の平均)と非常に少なく、また降雨は夏季に集中し6月~8月に年間の6割~8割の降雨がある。

4) 都市形態

ウランバートル市は、都市としての形成過程の違いから、都市計画に基づいて計画的に形成されたアパート地区と地方からの人口の流入により無秩序に形成されたゲル地区に大きく分類される。都市としての景観のみならず、道路、上下水道、暖房設備などの都市インフラは、それぞれの地区により大きく異なる。廃棄物管理システムに関しても同様に、貯留・排出・収集システムのみならず料金徴収システムまで全く異なる。殆どの商業活動と都市施設はアパート地区に立地している。この他に、中心街から離れた郊外リゾートハウス地区及びゲル地区としてのリモートエリアがあり、これらの地区の特徴を次の表に示す。

製造するもの。製造されたRDFは既存の発電所などで石炭と混焼する。

⁴ JICA 開発調査団予測

表 1.2 アパート地区とゲル地区

項目	アパート地区	ゲル地区	リモートエリア
市街地の形成	基本的に都市計画に基づき形成。	無秩序に形成。	計画的だが、一部は無秩序に形成。
建物	高層。	平屋。	平屋。
上水	各戸給水の水道が完備。	Water Kioskから購入し、手押し車で運搬。	付近の井戸・表流水から調達もしくは給水車より購入。
トイレ	下水道が普及。	自宅の庭にトイレを設置。 ⁵	自宅の庭にトイレを設置もしくは共同トイレ。
ごみ	100%収集。	収集サービスは料金徴収と同時に提供。	収集サービスは料金徴収と同時に提供。

5) 土地利用

ウランバートル市統計ハンドブックによれば、その土地利用の60%は農業（殆どが牧草地）で、居住地は道路・鉄道を合わせても僅かに7.0%過ぎない。残りの土地利用は、森林と国家保全地区である。

(2) 国家経済

「モ」国の2006年の国内総生産(GDP)は約12.5億US\$、2006年の実質GDP成長率は8.4%である。国民一人当たりのGNIは2005年で約690US\$と低く、後発開発途上国(LLDC)となっている。

改革開始当初は、移行経済に伴う諸困難から経済は低迷を続けるが、経済の構造改革努力、日本をはじめとする外国からの支援等を基軸に94年には経済の低下は鈍化、GDP前年比数値が1990年以後初めてプラスに転じ(2.3%)、2006年は8.4%(速報値)の成長を記録した。

産業構造がGDPに占める割合は、第1次産業が21.3%、第2次産業が28.2%、第3次産業が50.5%となっている。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

現在市の廃棄物管理に関しては、様々な問題を抱えながらも基本的にそのシステムは機能しているが、廃棄物管理のための機材の老朽化と絶対量の不足、及び収集・運搬・最終処分に至る一連の廃棄物処理に係わる無計画・技術の不足が大きな問題となっている。最終処分場における処分も衛生理め立てではなく単純な投棄であって覆土も行われておらず、周辺には不法投棄廃棄物が散乱して環境への甚大な影響及び周辺住民やウェストピッカーへの影響等が懸念されている。

こうした状況から、2001年には「モ」国政府から我が国に対してウランバートル市の廃棄物

⁵汲み取りサービスが十分に普及していないため、寒冷期には、ごみと一緒に排出されるなどの問題が発生している。

管理システム計画を策定するための JICA 開発調査が要請され、2004 年度から 2006 年度の 3 年間で JICA 開発調査「ウランバートル市廃棄物管理計画調査」が実施された。

ウランバートル市は 9 つの区 (Duureg) で構成されるが、JICA 開発調査はこのうち人口の希薄なバガヌール区とバガハンガイ区を調査対象地域から除外し中心 7 区を対象に調査が実施された。そこで本基本設計調査においても、JICA 開発調査の対象地域になった中心 7 区を対象とした

本プロジェクトは、JICA 開発調査の優先プロジェクトに係る F/S 調査の提言を踏まえて実施されるもので、ナランギンエンゲル新処分場の建設(約 27.8ha、埋立容量 272 万 m³、ウランバートル市街地の北西約 10km に位置)、埋立用機材、ごみ収集運搬用機材、中央ワークショップ等における修理機材についての無償資金協力の要請があったものである。なお以下にその詳細を記載する。

【施設建設】

- ナランギンエンゲル新処分場の建設(約 27.8ha、埋立容量 272 万 m³)

ウランバートル市街地の北西約 10km に位置

ガス抜き設備、浸出水処理設備、トラックスケール、アクセス道路、管理棟、グリーンベルト、フェンス、ガレージ兼重機整備場を含む

- ナランギンエンゲルリサイクル団地の手選別場の建設

新設する最終処分場に隣接して建設予定

【機材調達】

- 埋立処分用機材 (ブルドーザー、エクスカベータ等 7 種類)
- ごみ収集運搬用機材 (コンパクター、ダンプトラック等 6 種類)
- ワークショップ用メンテナンス機材及び暖気車庫機材(タイヤ交換機等 26 品目)
(ごみ収集運搬車用ワークショップ、最終処分場機材用暖気車庫)

1-3 我が国の援助動向

2004 年 12 月から、JICA 開発調査「ウランバートル市廃棄物管理計画調査」(以下 JICA 開発調査)が実施された。調査は、M/P の策定、優先プロジェクトに関するフィージビリティ調査 (F/S 調査) の実施、ウランチュルト処分場 (UCDS) の改善、固形燃料 (RDF) の製造、燃焼実験、排出ルールの確立による収集効率の改善、分別収集の試験的な導入 ウェストピッカー (WP) の組織化などのパイロットプロジェクトの実施を行い、2007 年 2 月に終了した。

JICA 開発調査においては、2020 年を目標とするマスタープランを策定し、その中から優先プロジェクトを選出した上で、その実現可能性調査を、技術面、社会面、環境面、経済面から検討した。

また、下記のとおり、1 名のシニア海外ボランティア及び 1 名の青年海外協力隊がウランバートル市役所の都市保全公共施設庁（CMPUA）に派遣されている。

表 1.3 我が国の援助動向

案件名	タイプ	援助期間	概要
ウランバートル市廃棄物管理計画調査	技術協力 (JICA 開発調査)	2004 年 12 月～ 2007 年 3 月 (28 ヶ月)	2020 年を目標とする M/P の策定ならびに優先プロジェクトの F/S 調査、パイロットプロジェクトの実施
廃棄物管理シニアボランティア(SV)派遣	技術協力 (シニアボランティア派遣)	2005 年 9 月～ (2 年間)	廃棄物管理に関する法令の整備、運営指導
環境教育青年海外協力隊員(JOCV)派遣	技術協力 (青年協力隊員の派遣)	2006 年 3 月～ (2 年間)	廃棄物排出ルールの遵守のための住民教育

1-4 他ドナーの援助動向

他のドナーが近年実施した、または実施中のプロジェクトのうち、廃棄物処理に関連する活動は以下のとおりである。

1-4-1 世界銀行

市公共サービス改善プロジェクト (Ulaanbaatar Service Improvement Project: USIP) : (1997 年～2010 年)

USIP はゲル地区における公共サービスレベルの向上によって貧困世帯の住環境の改善を図ることを目的とするものである。特に水供給サービスの向上と水供給公社の改善に焦点を当てたもので以下の 2 フェーズからなる。その援助総額は約 3,000 千 US\$となっている。

1st USIP: 貯水池、送水管、キオスク、メーター等の水供給施設の建設が実施された。水供給施設以外では、地域の道路、公共浴場、灌漑施設、廃棄物関係の施設の建設ならびに機材の調達が行われている。廃棄物関連では機材調達が実施されたのみで、施設の建設は行われていない。この収集車については中国製の大型 (21m³) コンパクター車 2 台と、スキップトラック 5 台が含まれているが、中国製の収集車については、エンジンはドイツ製、車体は中国製、コンパクション機能はヨーロッパ製と様々な国の寄せ集めのため、現在では修理不能となりガレージで休眠状態である。また調達されたごみ箱は、ウェストピッカーが有価物をあさるためごみ箱の周辺はごみの飛散が激しく、また冬季にはなかのごみが凍るため、火をつけて融かすというような手間がかかるため、現在ではほとんど使用されていない。

2nd USIP : ウランバートル市水道公社ならびにウランバートル市の財務能力改善を目的とするもので、廃棄物関連は含まれていない。実施期間は 2004 年 4 月から 2010 年 6 月までとなっ

ている。

1-4-2 アジア開発銀行（ADB）

地方都市公共事業開発計画：（1997年～2001年）

ADBの低金利で、西部地域の5県におき、1997年から2001年の間、その他東部中央部においても、「地方都市公共事業開発計画」（上水、ごみ、暖房、温水）を実施している。ごみに関してはごみ量ごみ質調査を実施しているが、実際の事業は実施されていない。援助金額は、約20,100千US\$となっている。

1-4-3 国連開発計画（UNDP）

メディアを通じた環境教育プロジェクト：（2003～2004年）

国営テレビでの環境保全・ごみリサイクルの啓蒙番組の放送による啓蒙活動 UNDP / オランダ政府 / ノルウェー政府により実施。援助金額は、約337千US\$となっている。

以下に実施年度、案件名、金額、援助形態等をまとめた表を示す。

表 1.4 他ドナーの主要援助動向

（単位：千US\$）

実施年度	機関名	案件名	金額	援助形態	概要/上位計画の目標達成に果たす役割
1997年 ～ 2010年	世界銀行	市公共サービス改善プロジェクト	7,000 34,000	無償 有償	ゲル地区における公共サービスレベルの向上を図る。一部収集車両の調達あり。
1997年 ～ 2001年	アジア開発銀行	地方都市公共事業開発計画	20,100	有償	地方都市の生活環境の向上を目的とした8地方都市での都市インフラの整備及び地方政府の能力向上
2003年 ～ 2004年	国連開発計画	メディアを通じた環境教育プロジェクト	337	無償	国営テレビでの環境保全・ごみリサイクルの啓蒙番組の放送による啓蒙活動。

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

(1) 組織強化

ウランバートル市は、廃棄物管理体制を大幅に強化するために、2006年9月13日付けで市長命令第445号⁶を發布した。この市長命令は、現在廃棄物管理を担当している都市保全公共施設部(CMPUD: City Maintenance and Public Utilities Division)の一部(9名中5名)を分離し、2006年9月15日に廃棄物管理を中心的に所管する都市保全公共施設庁(CMPUA: City Maintenance and Public Utilities Agency)を新たに設置した。この市長命令では、CMPUAを次のような組織とすることとしている。

CMPUAは、3部と首都廃棄物サービス基金(CCWSF: Capital City Waste Service Fund)で構成される。

CMPUAは、45名までウランバートル市がその給与を払う市職員を抱えることができる。⁷

CMPUAは、一定の自治権を与えられた組織(Autonomous body)であり、Agencyとしての規則を定め、市財政統括(市長)と直接予算折衝する権限を与えられる。

さらに、CMPUAは市経済部財務部からその運営に必要な予算を与えられ、市資産管理局からその事務所と収集運搬車両格納用の暖気車庫を与えられ、また、給与体系を決める権限を与えられる。⁸

2006年11月30日には市長命令第594号⁹を發布し、市廃棄物サービス基金(CWSF: Capital City Waste Service Fund)を新たに設立するとともに、市廃棄物サービス基金はCMPUAの下ではなく、ウランバートル市 Mayor's Officeの中に、市助役の直轄組織として、また各区には、区廃棄物サービス基金(DWSF: District Waste Service Fund)が設けられることと定めた。

2007年1月から各区の廃棄物サービス基金にごみ収集料金が入金され始めている。

⁶ 資料 - 6 : 参考資料 / 入手資料リスト参照

⁷ 必要に応じて、CMPUAの予算で45名を超える要員の雇用ができる。

⁸ CMPUAの長(Director)は、市職員の以外の職員をその裁量で雇用し、CMPUA雇用の職員のみならず、長以外の市職員の給与も決定できる。また、市議会から配分される予算と首都廃棄物サービス基金の範囲内であれば、その執行権限を持っている。

⁹ 資料 - 6 : 参考資料 / 入手資料リスト参照

(2) 都市保全公共施設庁 (CMPUA) の組織概要

CMPUA は、市長命令を受けてその新しい組織の立ち上げを行っているところである。2007年3月現在次の図に示す組織であり、2006年末には新組織は28名の市職員を抱え、2008年末には45名の市職員を抱える予定である。さらに、無償資金協力事業で建設される施設と調達される機材の運営維持管理に必要な要員は、CMPUAの長 (Director) の権限で CMPUA の予算により雇用することができる。

新組織では、処分場の運営維持管理を担当していたヌーツ社は (ウランバトル市傘下の公社)、解散して CMPUA に吸収され処分場運営維持管理課 (Disposal Site Operation & Management Section) となる。

2006年末までは、各区の都市整備公社 (都市整備公社:運営のみ民営化、機材は市役所の所有) がごみ収集事業を担ってきたが、今後 CMPUA は、収集サービス課 (Waste Collection Service Section) を設置し、無償資金協力で調達される収集機材を使用して、直営で収集サービスを実施する計画であり、都市整備公社への委託ではなく完全に直営でごみの収集を行う方針である。

収集及び埋立用機材の維持管理については、主任技師 (Chief Engineer) の管理の下で、車両及びガレージ管理課 (Vehicle & Garage Management Section) と中央ワークショップ (Central Workshop) が担当する。

以下に、ごみ収集運搬、最終処分、料金徴収の2006年9月以前と改定後の体制について示す。

表 2.1 廃棄物管理体制の改定前後の比較

	2006年9月以前	改定後
収集運搬	収集機材はウランバトル市の保有 維持管理は各区の都市整備公社 運営のみ民営化された各区の都市整備公社が実施	収集機材はウランバトル市の保有 維持管理は都市保全施設庁の中央ワークショップで行う。 運営は、ウランバトル市の CMPUA が実施 各区の都市整備公社は完全民営化 (ごみ収集業務は行わない)
最終処分	機材はウランバトル市の保有 運営は市の公社であるヌーツ社が実施	機材はウランバトル市の保有 運営は、CMPUA の処分場運営維持管理課が実施
料金徴収	アパート地区のごみ料金はアパート管理費などと一緒にウランバトル市住宅公共サービス公社が徴収後、都市整備公社に支払い ゲル地区のごみ料金は都市整備公社の料金収集係りが直接住民から徴収 事業系のごみ料金は収集業者が直接料金徴収	アパート地区のごみ料金に関しては、以前と同じくウランバトル市住宅公共サービス公社が徴収するが、一度各区廃棄物サービス基金に納められた後、収集業者に支払われる。 ゲル地区のごみ料金は、区の下市の市や村が徴収し、各区の廃棄物サービス基金に納められた後、収集業者に支払われる。 事業系のごみ料金は、各区の廃棄物サービス基金が徴収

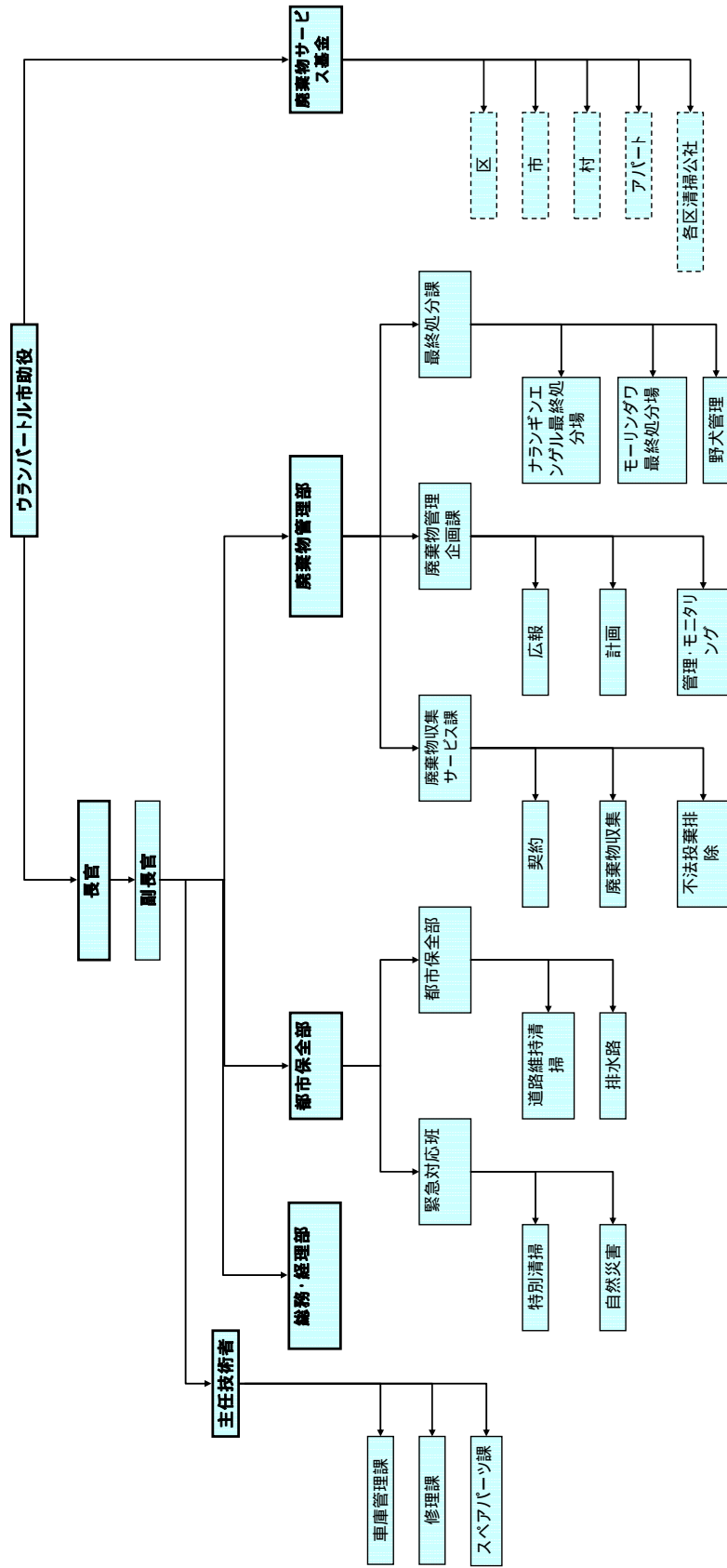


図 2.1 都市保全公共施設庁 (CMPUA)

2-1-2 財政・予算

(1) ごみ収集・処理料金

ごみ収集・処理料金の改定は、適正な廃棄物収集サービスの提供と衛生的な処理処分に必要なコストをごみ収集料金により賄うために必要なごみ料金はいくらかという財務分析を行った JICA 開発調査の提言をベースにして、2006年8月24日に市議会で議決され、同年9月1日より施行された。改訂前及び改定後の料金は次の通りである。

表 2.2 新ごみ収集・処理料金

項目	改定前料金	新料金
事業系ごみの収集	19,000 MNT/トラックまたは4ト	35,000 MNT/トラックまたは4ト
家庭ごみの収集 (アパート地区)	200 MNT/人/月、600 1,000 MNT/軒/月	1,200 2,000 MNT/軒/月(区により料金を変化)
家庭ごみの収集 (ゲル地区)	1,000 1,500 MNT/軒/月(区により料金を変化)	1,500 2,500 MNT/軒/月(区により料金を変化)
家庭ごみの収集 (サマーハウス地区)	2,000 MNT/軒/月	2,500 MNT/軒/月
公共地域清掃	18 MNT/1m ²	50 MNT/1m ²
最終処分 (持ち込みごみ処理費)	100 MNT/1m ³	2,080 MNT/ton

MNT : Mongolian Tugrug (トゥグリグ)、1 MNT = 0.1017 円

(2) 廃棄物管理に関する財政システム

廃棄物管理に関する 2006 年末時点での財政システムは、次の図に示す通りであった。

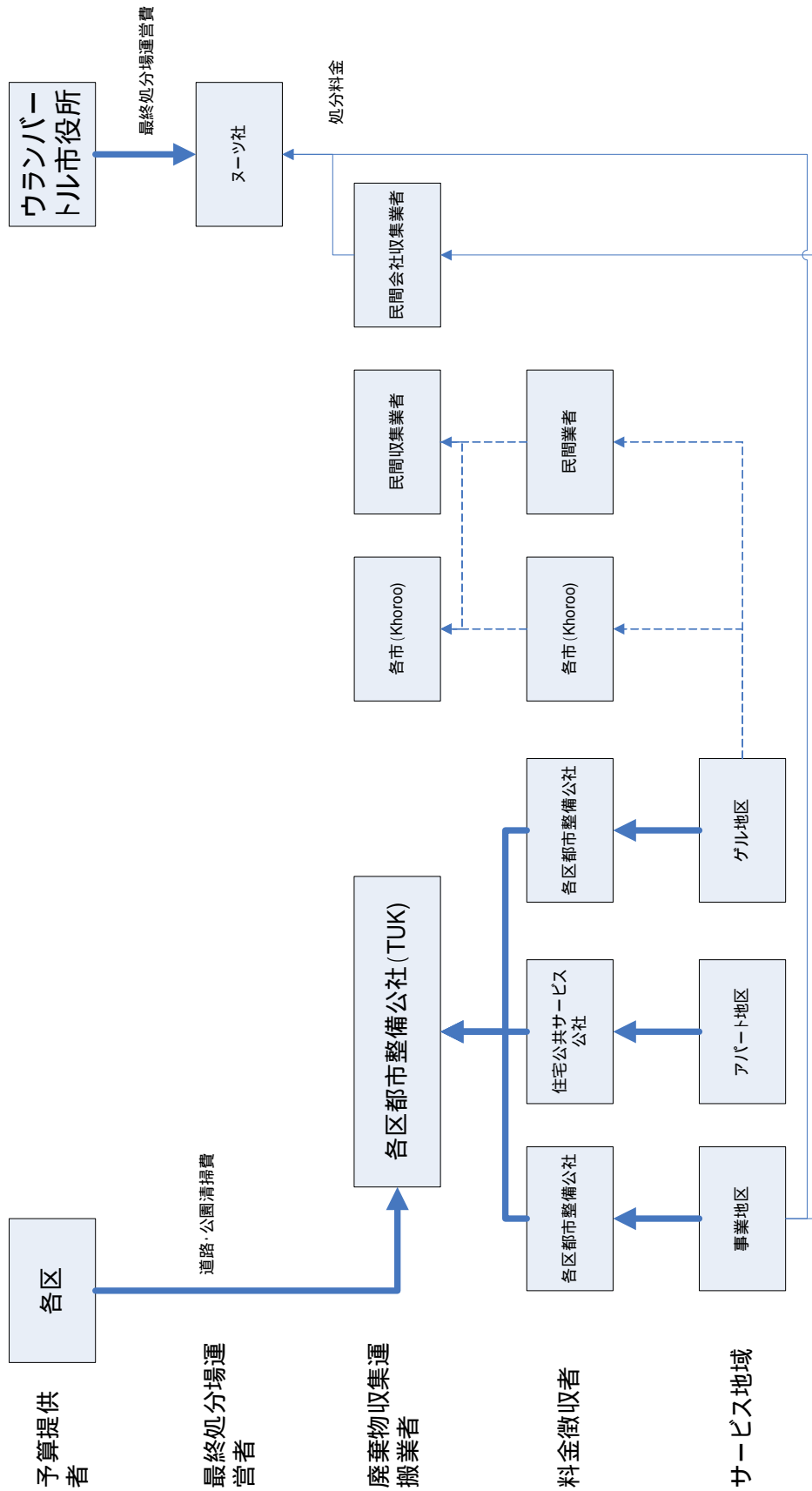


図 2.2 廃棄物管理に関する 2006 年までの財政システム

この財政システムを、次の図に示すように改革することが CMPUA よりウランバートル市議会に提出されウランバートル市議会にて議決、決定された。

この計画と過去のシステムでは、次の点で大きく異なる。

- 家庭及び産業廃棄物法の第 20 条 3 項に従って、廃棄物サービス基金(Waste Service Fund) を、市と区にそれぞれ市廃棄物サービス基金 (CWSF:City Waste Service Fund) と区廃棄物サービス基金 (DWSF:District Waste Service Fund) として設立する。
- 事業系の料金徴収を都市整備公社に代わって、区廃棄物サービス基金 (DWSF) のスタッフが行う。
- ゲル地区の料金徴収を現在の都市整備公社 (一部ホロー (区の下部の行政組織 : Khoroo) や民間が実施。) に代わって、ホロー / ヘセグ (ホローの下部の行政組織 : Kheseeg) が行う。
- ごみ収集サービスの一部を CMPUA の収集係 (Waste Collection Unit) が行う。このサービスに対して、区廃棄物サービス基金 (DWSF) からお金が支払われる。
- ナーツ社に代わって、最終処分を CMPUA の処分場運営管理課 (Disposal Site Operation and Management Section) が行う。

現在、都市整備公社が料金徴収をしている事業系ごみについて、計画では区廃棄物サービス基金 (DWSF) のスタッフに行わせる予定である。CMPUA は各区の職員に料金徴収経験がないため、区廃棄物サービス基金 (DWSF) のスタッフとして料金徴収の経験豊富な現在の都市整備公社の料金徴収担当者を雇用する方針である。

事業系ごみの料金については、10 分類程度の事業別に料金を新たに定める考えである。この作業は、廃棄物管理部の廃棄物管理計画課が担当する。現在、事業者は 3 ヶ月ごとに区の財務局に税金申告のための財務報告書を提出することを義務付けられている。この財務報告書に、ごみ収集料金を支払っているか否かを報告することで料金徴収の履行をチェックする予定である。

新規料金徴収システム体系図を次図に示す。

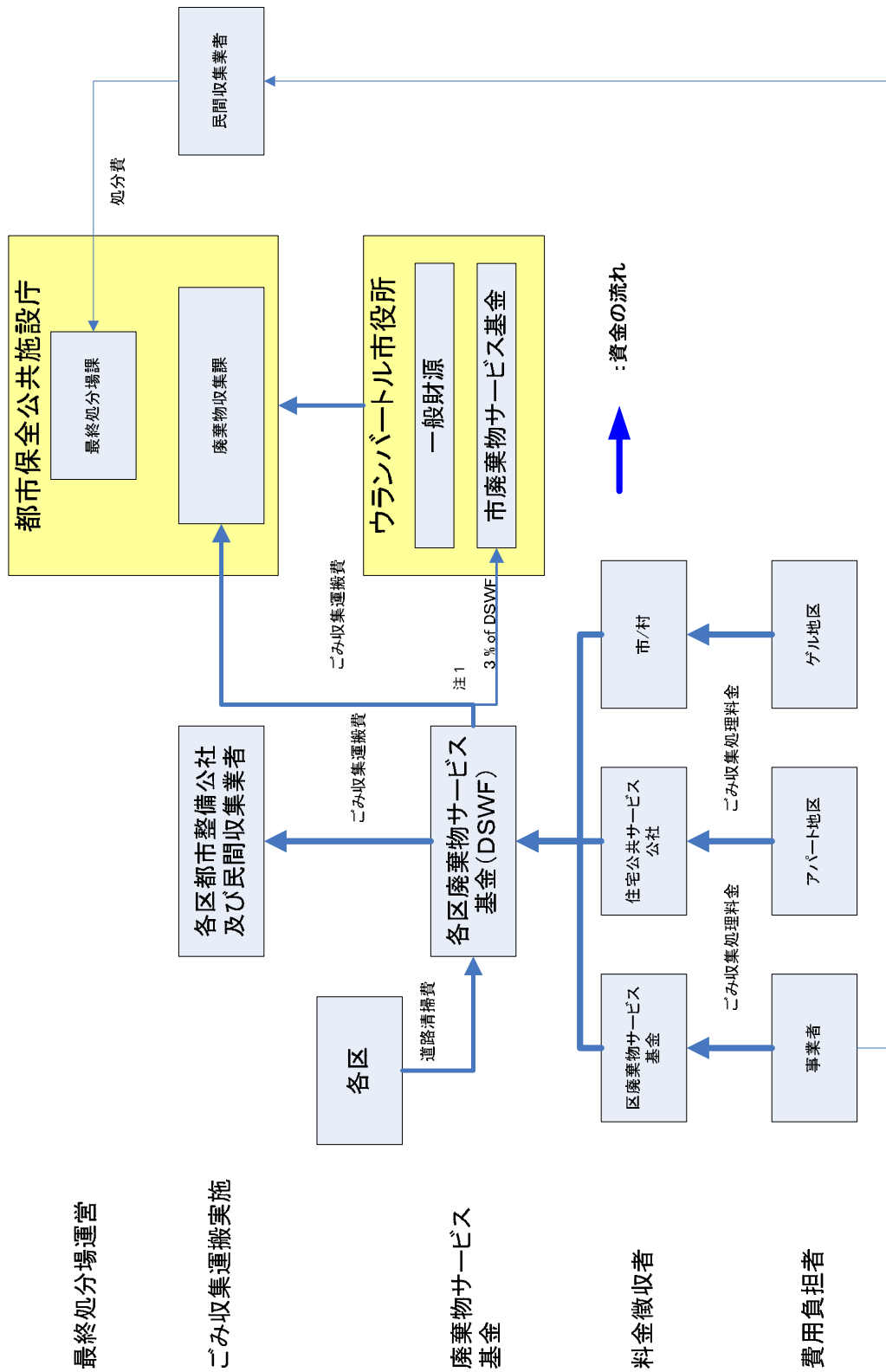


図 2.3 廃棄物管理に関する 2007 年の財政システム

注 1：各区廃棄物サービス基金 (DSWF) の 3% が市廃棄物サービス基金に計上され、都市保全公共施設の運営費として運用される。

(3) 財政状況

モンゴル国の過去4年間の財政収入は以下のとおりであり、2004年から2005年にかけての伸びは、17%～29%であるが、2005年～2006年にかけては、国際市況の好調を受けて鉱業セクターからの税金収入が大幅に伸び、62%上昇している。

表 2.3 モンゴル国政府の財政収入

単位:百万 MNT

歳入 項目	2003		2004		2005		2006	
	予算	実績	予算	実績	予算	実績	予算	実績
税金	373,653	420,969	526,781	583,119	614,520	690,042	883,335	1,125,617
税以外	113,092	124,258	111,617	123,174	124,032	139,081	213,480	221,195
海外援助	8,200	8,662	5,600	6,052	2,331	3,058	4,100	4,687
資本収入	0	0	517	769	412	1,126	1,509	1,693
計	494,945	553,889	644,515	713,114	741,295	833,307	1,102,424	1,353,192

出展:「モ」国財務省ホームページ

一方で、モンゴル国の財政支出は、以下のとおりとなる。2005年から2006年にかけては、国家公務員の給与引き上げや、活発な投資活動などを受けて、64%の上昇となっている。

表 2.4 モンゴル国政府の財政支出

単位:百万 MNT

歳出 項目	2003		2004		2005		2006	
	予算	実績	予算	実績	予算	実績	予算	実績
給与	117,092	116,946	132,396	128,845	143,906	142,776	197,802	195,343
備品購入	173,172	174,871	214,399	227,356	226,171	232,403	389,747	494,806
金利支払い	20,002	17,649	27,001	22,070	28,558	20,683	26,755	180,94
補助金	124,790	125,366	158,831	160,429	191,626	193,094	267,135	270,213
投資	64,806	90,465	101,668	104,887	98,277	85,307	210,321	177,493
債務返済	80,224	90,474	97,547	108,900	118,263	75,993	122,576	72,719
計	580,086	615,771	731,842	752,487	806,801	750,256	1,214,336	1,228,668

出展:「モ」国財務省ホームページ

次にウランバートル市の過去4年間の歳入は、以下のとおりであり、毎年9%～22%の伸び率で上昇している。

表 2.5 ウランバートル市役所の財政収入

単位:百万 MNT

歳入 項目	2003		2004		2005		2006	
	予算	実績	予算	実績	予算	実績	予算	実績
税金	11,434	11,978	17,081	18,598	20,120	24,135	25,111	28,159
税以外	6,567	9,217	7,468	8,085	6,527	7,345	6,538	6,621
交付金	2,797	3,594	3,366	3,366	4,253	4,253	5,996	5,996
投資	2,027	1,595	2,250	2,261	1,872	2,463	885	892
計	22,825	26,384	30,165	32,310	32,772	38,196	38,530	41,668

出展：ウランバートル市役所、CMPUA

一方で財政支出は、実績で6%～10%の伸び率に留まっている。なお収入と支出の差異は、国へ治められており、国から市の廃棄物管理事業への補助はない。

表 2.6 ウランバートル市役所の財政支出

単位:百万 MNT

歳出 項目	2003		2004		2005		2006
	予算	実績	予算	実績	予算	実績	予算
給与	1,429	1,508	1,754	1,564	1,773	1,784	1,893
社会保障	376	377	447	475	466	533	480
備品購入	4,894	5,917	7,873	8,541	7,722	9,699	9,615
補助金	849	898	2,513	2,600	2,434	2,978	3,994
投資	3,749	3,776	7,648	7,745	5,182	7,952	7,400
Total	11,297	12,476	20,235	20,925	17,577	22,946	23,382

出展：ウランバートル市役所、CMPUA

2006年度までは、ごみ収集事業は各区の都市整備公社（TUK）が行っており、都市整備公社が直接、住民及び事業者から徴収した料金によってその費用をまかなってきた。しかし2007年度からはこの料金徴収システムは変更され、住民及び事業者が負担するごみ収集料金は、一度区廃棄物管理基金に納められ、その後収集量に応じて各収集業者に支払われるようになった。

ごみ処分事業（最終処分場の運営）については、市の一般財源からの歳入と事業系持込ごみの処分料金の収入により運営されている。

なお、ごみ収集・処分料金は前述のとおり同年9月1日より改訂され、料金値上げ後も問題なく徴収されている。

現在新料金に基づいてごみ収集料金は徴収されており、本プロジェクトの目標年次である2010年には、アパート地区からの料金徴収率を90%（2004年度調査結果86%）、ゲル地区については現状の料金徴収率（42%）を確保するという条件のもとにごみ収集料金収入を計算すると、4,072百万MNT/年となる。

2-1-3 技術水準

(1) 廃棄物管理

廃棄物管理全般に係わる業務は、ウランバートル市・CMPUA が担当する。JICA 開発調査のキャパシティーディベロップメントの一環として、21名の技術ワーキンググループ (TWG: Technical working group) メンバーが選出され、週例会議が2004年12月12日～2006年12月29日までの間に合計62回開催された。この間常時4名～6名のメンバーが会議に出席し、廃棄物管理に係わる知識を深め、技術的に適正な廃棄物管理計画の策定能力を高めた。

また2005年度には6名、2006年度にも6名の廃棄物管理に係わる相手国政府関係者が日本の廃棄物管理を研修する目的で、札幌市を含め地方自治体に各2週間派遣された。

これら廃棄物管理のコアとなる人間は、JICA 開発調査を通じて養成されてきているが、今後は実務を行う周辺の担当者の能力を更に強化していく計画である。

(2) 収集運搬

収集運搬は、現在各区の都市整備公社が行っている。現状は収集機材の老朽化や不足、料金システムの不備により、特にゲル地区においては50%以下の収集率であるが、社会主義の時代には、100%収集が行われてきており、これらの問題が解決すれば技術的には適正な収集業務を行うだけのレベルにあると判断できる。ただし今後無償機材が調達された場合は、CMPUA は直営で収集業務を行う予定であり、段階的にその管理・運営能力を高めていく予定である。

(3) 最終処分

最終処分場の運営については、現在ウランバートル市傘下の公社であるヌーツ社が直営で行っているが、ヌーツ社はCMPUA に吸収され今後はCMPUA の最終処分課が担当することになる。機材の老朽化、不足などにより現在衛生埋立はできていないが、JICA 開発調査のパイロットプロジェクトなどを通じて、覆土の実施方法やウェストピッカーとの協働作業など、ヌーツ社職員の運営能力は着実に向上しており、また、現在のヌーツ社担当職員がそのまま CMPUA で最終処分場運営を担当する予定である。今後、実施能力はソフトコンポーネントを通じてさらに高まることが期待されるため、十分に調達機材の運営・維持管理はできると判断する。

2-1-4 既存の施設・機材

(1) 現有機材

1) 収集車

2006年9月時点における、各区の収集車の保有状況(ごく一部を除いてウランバートル市が

所有している)及び車両の年式、走行距離、状態を調査した。ここではその結果をもとに、各車両を良好、修理中、修理不能の3つに分類した。

表 2.7 各区における既存収集機材の状態

地区名	車種			状態								
	コンパクター	ダンプトラック	スキップローダー	良い		修理中		修理不能		合計		
	台	台	台	台	%	台	%	台	%	台	%	
1	バヤンゴール	6	15		7	33	14	67			21	100
2	バヤンズルフ	10	16		5	19	19	73	2	8	26	100
3	ソングノカラハン	9	22		11	36	4	13	16	52	31	100
4	スフバートル		14	12	11	42	5	19	10	39	26	100
5	ハンウル	5	8		4	31			9	69	13	100
6	チンゲルテイ	8	17		2	8	7	28	16	64	25	100
7	ナライハ		6				6	100			6	100
Total		38	98	12	40	27	55	37	53	36	148	100

7区全体で、148台ある収集車両のうち、36%にあたる53台が修理不能の状態、パーツ取りなどの目的に使われていることがわかった。実際に稼働しているのは、約27%の40台、修理中は37%の55台であった。

そこで2010年の計画年次における既存収集車両の稼働可能台数を把握するために、修理不能車は除外して、稼働車および修理中の車両計95台の状態を分析した。その結果1995年以降に製造された車両は、以下のとおり。

表 2.8 各区における1995年以降に製造された収集車

各区	コンパクター	ダンプトラック	スキップローダー	合計(台)
バヤンゴール	1	5	0	6
バヤンズルフ	3	2	0	5
ソングノカラハン	2	6	0	8
スフバートル	0	10	3	13
ハンウル	0	1	0	1
チンゲルテイ	0	4	0	4
ナライハ	0	0	0	0
合計(台)	6	28	3	37

なお、上記のコンパクターについて詳細を調査したところ、バヤンゴール区の1台を除いて走行距離が20万kmを超えており、コンパクターの圧縮機構が十分に働いておらず、コンパクターとしての機能を発揮していないため、今回の機材計画の前提条件からははずすこととした。なおダンプトラック、スキップローダーについては2010年の計画年においても使用可能として機材計画を立てた。

2) リサイクル草の根無償資金協力による中古収集車の調達

わが国のリサイクル草の根無償資金協力を利用して、2006年に川崎市から10台(コンパク

ター8台、ダンプトラック2台)、2007年3月に札幌市から5台(コンパクター5台)の計15台の中古車が調達された。

しかしこれらの中古車は、日本で地方自治体の定めた耐用年数を超えた車両であり、また本調査の計画年次である2010年にはそれぞれ製造年から17年、14年が経過することになり、耐用年数をはるかに超えた状態になる。また、一般的にコンパクター車は、150千km走行すると、架装部分などの機械寿命がきて、コンパクターとしての機能を発揮できなくなるといわれている。またこれらの中古収集車は、消防車などとは使用条件が異なり、1年365日、毎日8~10時間稼働しており、車両としてはかなり酷使される状態での作業が続くことになる。これらの車両のうち、4台は既にチングルテイ区に配車されているが、毎日処分場まで2往復しており、その走行距離は年間22千Km、2010年末には88千Kmを新たに走行する事になる。その結果、のきなみ走行距離は200千Kmを越えることになり、ウランバートル市は可能な限り使用を続ける方針であるものの、2010年にはコンパクター車としての寿命を終えた状態になると予想される。

表 2.9 リサイクル草の根無償資金協力による調達機材(川崎市)

車両	登録年	走行距離	2010年における経過年数
4トンコンパクター車-1	1993年	137,000km	18年
4トンコンパクター車-2	1994年	148,000km	17年
4トンコンパクター車-3	1994年	104,000km	17年
4トンコンパクター車-4	1994年	116,000km	17年
4トンコンパクター車-5	1994年	141,000km	17年
4トンコンパクター車-6	1994年	154,000km	17年
4トンコンパクター車-7	1994年	133,000km	17年
4トンコンパクター車-8	1994年	113,000km	17年
4トンダンプ車-1	1993年	141,000km	18年
4トンダンプ車-2	1995年	112,000km	16年

表 2.10 リサイクル草の根無償資金協力による調達機材(札幌市)

車両	登録年	走行距離	2010年における経過年数
4トンコンパクター車-1	1997年	161,100km	14年
4トンコンパクター車-2	1997年	154,700km	14年
4トンコンパクター車-3	1997年	152,200km	14年
4トンコンパクター車-4	1997年	150,300km	14年
4トンコンパクター車-5	1997年	134,900km	14年

(2) 最終処分場埋め立て用機材

現在処分場を運営している市役所が保有している埋め立て用機材は以下のとおりである。これらの機材は現状でも非常に頻繁に故障し、日常の処分場の運営に支障をきたしている状態である。さらに計画目標年の2010年には全ての機材が、製造後15年を経過することになり、使用不可能となることが予想される。

表 2.11 処分場埋め立て用機材

機種	製造年	製造国	頻繁に故障する箇所
ウランチュルット処分場 (UCDS)			
ブルドーザー 170Hp	1995年	ロシア	エンジン、変速機、燃料ポンプ、ディファレンシャルギア、ローラー、過給機
ブルドーザー 130Hp	1993年	中国	エンジン、足回り、燃料ポンプ
給水車 6トン	1980年	ロシア	タイヤ、油圧ポンプ、クラッチ板、バッテリー、変速機、ラジエーター
ダンプトラック 10トン	1994年	ロシア	タイヤ、油圧ポンプ、油圧シリンダー、シーリング
フォークリフト 2.5トン	1990年	ロシア	タイヤ、エンジン、キャブレター
モーリングダワ処分場 (MDDS)			
ブルドーザー 170Hp	1990年	ロシア	エンジン、変速機、燃料ポンプ、ディファレンシャルギア、ローラー、過給機

(3) 施設

1) 中央ワークショップおよび暖気車庫

本プロジェクトで調達される予定の収集機材は、全てチンゲルテイ区にある中央ワークショップおよび暖気車庫において保管される予定である。

この中央ワークショップ及び暖気車庫の予定地は、ウランバートル市の旧バス公社が使用していたバス車庫で、面積は約 2.8ha あり、2 棟の暖気車庫と 2 棟の点検ピット付きのワークショップの他、多数のビルを有している。暖気車庫については、2 箇所計 60 台の収集車が駐車可能であり、今回調達予定の機材全てを収容することが可能である。電気、下水は備えているため、洗車場および給水タンクを調達機材受入れまでに備える必要がある。

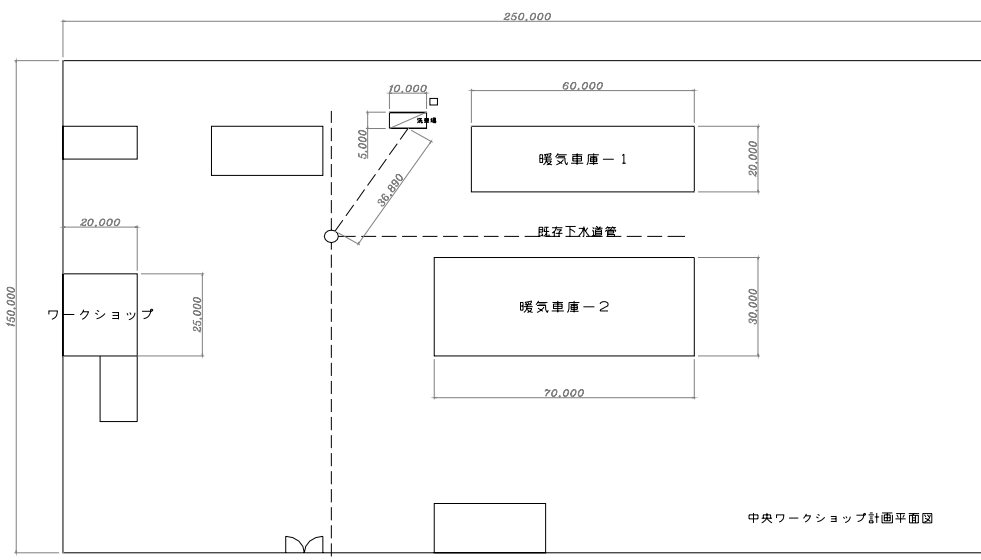


図 2.4 中央ワークショップ及び暖気車庫計画図

(4) 最終処分場

ウランバートル市には現在4箇所の公認処分場がある。このうち、市全体で発生する9割以上の廃棄物を処分しているウランチュルート処分場(UCDS)は、周辺地区の都市化が急速に進行したために、ゲル地区が数百メートル先まで近づいている。JICA 開発調査のパイロットプロジェクトにより大幅に状況は改善されたものの、覆土が殆ど行われていないために、火災の発生、ごみの飛散など周辺環境に悪影響を与えている。また、その埋立可能容量が限界に達しつつあり、できる限り早急に新規処分場を建設し、現処分場を閉鎖する必要がある。

JICA 開発調査においてモンゴル側関係者が主体的に行った用地選定作業の結果、16の候補地からナランギンエンゲル候補地が将来の処分場として選定された。ナランギンエンゲル処分場(NEDS)は、既存のウランチュルート処分場(UCDS)の北西に尾根を隔てて隣接しており、また、周辺は特別保全地区に指定されているため、処分場以外の用途での使用が制限されている。2006年2月には環境省よりナランギンエンゲル処分場(NEDS)新設に係る環境影響評価(EIA:Environmental Impact Assessment)の承認を取得した。

他の3ヶ所の処分場のうち、最も大きなモーリングダワ処分場(MDDS)は、ウランバートル市で発生するごみの約5%が処分されており、今後も市の南西部で発生するごみを引き続き処分していく予定である。同処分場は1998年に自然環境影響評価法が制定される前から使用されている処分場ではあるが、今後ウランバートル市廃棄物管理M/Pに従い、衛生的な埋立へと改善する必要があることから、2007年7月までに自然環境省よりEIAの承認をとるべく必要な手続きをしており、2007年4月現在、初期環境評価(IEE:Initial Environmental Examination)を取得している。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) ナランギンエンゲル処分場 (NEDS)

ナランギンエンゲル処分場 (NEDS)が建設されるナランギンエンゲルは、市中心街より約14km 北西のソングノカラハン区に位置する。

用地は、ウランバートル市の土地であり新たに用地を獲得する必要はない。また、一帯は特別保全地区に指定されており、ウランバートル市の許可なく建築物を作ることは制限されている。

近傍のアスファルト道路から約2.4kmの未舗装道路を走行する必要があったが、2006年末にそのうち約1.4kmの区間は、アスファルト舗装が施工され、収集車両が走行することによる粉塵の発生を抑えることができるようになった。残りの1km区間については、舗装はなされていないが、近隣に住居が少ないことから粉塵による環境面の問題は少ないと判断できる。ウランバートル市はこの区間の道路の改良を行い、収集車両の円滑な運行を確保する予定にしている。

上水の供給は、約3km南の舗装道路沿いまでしか来ていないが、処分場では生活水、洗車用水、植林維持管理用用水などの水が必要になるため、第1次現地調査にて試験井を掘削し、揚水試験を行い、地下水の利用可能性を検討した。揚水試験によって得られた許容揚水量は、必要揚水量6000 $\frac{\text{m}^3}{\text{日}}$ に対して24時間連続揚水を行っても500 $\frac{\text{m}^3}{\text{日}}$ しか得られず、本井戸による必要運営用水の確保は不可能であると判断し、給水車を使用して近隣の井戸の水を運び、給水タンクに満たす計画とした。

ナランギンエンゲル処分場 (NEDS)用地内には現在電気電力が引き込まれていない。しかしながら近隣のウランチュルト処分場 (UCDS)には11KVの高圧線が配線されているので、この高圧線をナランギンエンゲル処分場 (NEDS)用地内まで延長し必要電力を確保する計画とした。

通信設備についても電力同様にナランギンエンゲル処分場 (NEDS)用地内には引き込まれていない。電力同様固定電話線は、ナランギンエンゲル処分場 (NEDS)近傍まで架設されているため、これよりナランギンエンゲル処分場 (NEDS)用地内まで延長する必要がある。携帯電話による通信も可能な範囲ではあるが、通信会社によって受信状態が様々であるため、より信頼性の高い固定電話線の設置を前提に計画した。

(2) 中央ワークショップ・暖気車庫

市中心街から約3km北方のチンゲルテイ区に位置する、中央ワークショップ・暖気車庫予定

地には、アスファルト舗装された道路が入り口まできており、雨天、冬季などに通行の支障となる要素はない。また上水、温水とも供給されていないため、給水車による水の供給と、個別の冬季暖房システムを必要とする。上水は主に車両の洗浄に使用するため、ごみの混じった汚水が排出される。これを流すための下水管は用地内に整備されており問題はない。電気についても、現在修理工場内に高圧の電気がきており、場内配線を整備するだけで、暖気車庫などの設備は使用可能となる。

電話について固定電話回線はないが、携帯電話の安定した受信可能地区であり、通信の手段は確保されている。

2-2-2 自然条件

ウランバートル市は、標高 1,350m で周囲を比高差 500～700m の丘陵・山地に囲まれた盆地である。

ウランバートル市の気候の特徴は、まず第1に冬季の厳寒であり、時には -40 まで下がり（1月の平均気温 -21.8 ）、世界で最も寒い首都といわれている。さらに、大陸性気候で昼夜及び年間の気温較差が非常に大きく、夏季にはたびたび 30 を超える（7月の平均気温 16.9 度）ことがある。また、雨は少なく、年間降水量は平均 230mm である。冬季と夏季には、あまり強い風は吹かないものの、季節の変わり目である 4、5月及び9、10月には、強風が吹く。

ナランギンエンゲル処分場（NEDS）新規処分場は、市街の西北に位置するため、風の影響を受けてごみや煙が市街地に向かって流れることを緩和するために飛散防止ネットや植林を EIA 報告書では推奨しており、基本設計調査においてもこれを反映させた。

現地調査において、構造物設計のためのボーリング調査、岩盤透水試験、地下水利用状況調査、揚水試験などの自然条件調査を実施した。以下に各調査結果の概略を述べるが、詳細については別添の自然条件調査結果資料を参照されたい。

（1）構造物設計のためのボーリング調査

ナランギンエンゲル新処分場の施設の基礎の構造設計に必要な地質情報を把握するためにボーリング調査を実施した。地質調査の対象箇所と調査項目は次の通りである。

1）対象箇所

最終処分場管理棟及び暖気車庫予定地	: 6箇所
トラックスケール管理棟予定地	: 4箇所
場内道路予定地	: 2箇所
浸出水処理施設予定地	: 4箇所
合計	: 16箇所

2) 試験項目

以下の項目を分析するためにボーリング調査によってサンプルを採取した。

粒度分布、含水率、湿潤単位体積重量、乾燥単位体積重量、液性限界、塑性限界、塑性係数、間隙比、間隙率、湿潤係数、粘着力、内部摩擦角、他

3) 調査結果

調査対象地域の地質構成は、表層（深度約 0.2m まで）、礫層（深度約 4.0m まで）、比較的脆い軟岩（深度約 5.0m まで）、硬岩（深度約 5.0m 以降）となっている。室内分析結果によると当該地は、建物を建築する地盤として比較的良好であることが判明した。調査対象地域の冬の凍結深度は約 3m であり、建築施設を計画する際は、これを考慮する必要がある。地震地域の分類について調査対象地域は、気象庁震度階の震度 4 強に相当するモンゴル設計基準の MSK 震度階 7 に属する。

(2) 岩盤透水試験

1) 調査目的

本調査は、廃棄物処分場建設予定地における岩盤の透水性を把握することを目的として実施した。

2) 調査位置

調査ボーリングおよび岩盤透水試験（ルジオンテスト）は、図 2.5 岩盤透水試験位置図に示す No.P1 ~ No.P3 の 3 地点において実施した。

- No.P1：埋立地 下部（堰堤設置位置）
- No.P2：埋立地 中部
- No.P3：埋立地 上部

3) 調査方法

調査ボーリングは、表層部については掘削径 146mm の無水掘りで、岩盤部については掘削径 76mm の清水掘りで実施した。

4) 結果

調査ボーリングおよび岩盤透水試験は、No.P1 ~ No.P3 の 3 地点において実施した。

調査ボーリングの結果、調査地の地質は、表土、砂礫（礫混じり粘土）、風化岩、砂岩（砂岩・泥岩互層）により構成されると考えられる。

岩盤透水試験は、No.P1～No.P3の3地点共に、砂岩層（砂岩・泥岩互層）分布区間にあたる G.L.-5.00m 以深の2ステージにおいて実施した。

岩盤透水試験の結果、以下の表に示すように、全ての試験区間においてルジオン値（換算ルジオン値）は0.00であった。したがって、これから求められる透水係数も全ての試験区間において0.00であると判断される。

本調査の結果、No.P1～No.P3の3地点共に、砂岩層分布区間である G.L.-5.00m 以深に不透水層が分布していると判断され、処分場の遮水層としての機能を十分に発揮でき、遮水シート敷設などの地下水への浸出水の浸透に係る遮水工は不要と判断できる。

表 2.1 2 岩盤透水試験結果一覧

孔番号	試験深度	ルジオン値	限界圧力 (MN/m ²)	透水係数 (cm/s)
No.P1	G.L.-5.00～-6.00m	0.00	-	0.00E+00
	G.L.-6.00～-9.00m	<u>0.00</u>	0.70	0.00E+00
No.P2	G.L.-5.00～-6.00m	<u>0.00</u>	0.50	0.00E+00
	G.L.-6.00～-9.00m	0.00	-	0.00E+00
No.P3	G.L.-5.00～-6.00m	<u>0.00</u>	0.30	0.00E+00
	G.L.-6.00～-9.00m	<u>0.00</u>	0.30	0.00E+00

下線：換算ルジオン値

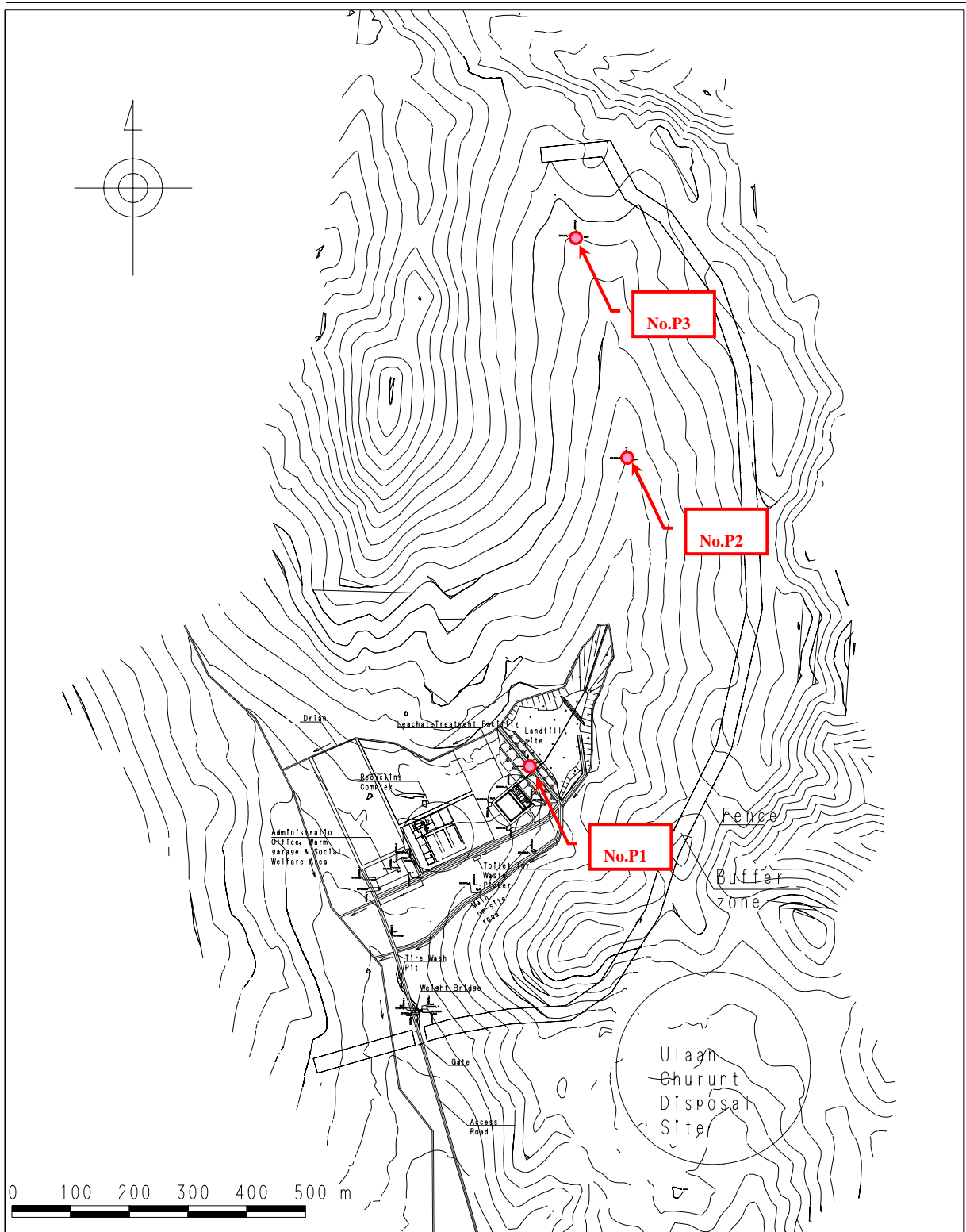


図 2.5 岩盤透水試験位置図

(3) 地下水利用状況調査

1) 環境モニタリングの実施確認

本案件で建設を予定しているナランギンエンゲル処分場 (NEDS) については、実施機関であるウランバートル市が「モ」国環境省の IEE をもとに、環境省公認のコンサルタントを雇用して、環境影響評価 (EIA) 調査を行った。EIA 報告書は 2006 年 2 月に、「モ」国環境省により正式に承認されている。承認された EIA では、JICA 開発調査で策定されたナランギンエンゲル処分場 (NEDS) の施設計画・モニタリング計画をもとに、処分場の運営によって影響が懸念される浸出水の水質、ガス抜き管からのガス、大気、土壌、地下水 (観測井など)・表流水の水質をモニタリングすること及びその基準が提言されている。

2) 補足調査の実施

ウランバートル市が実施した EIA 調査では上記のモニタリングの結果を評価すべきベースライン・データの取得に関して、第 1 次現地調査では以下の調査を実施した。

- ナランギンエンゲル処分場 (NEDS) 下流域での地下水利用状況調査
- ナランギンエンゲル処分場 (NEDS) 下流域に存在する既存井戸の水質調査

3) ナランギンエンゲル処分場 (NEDS) 下流域での地下水利用状況調査

ナランギンエンゲル処分場 (NEDS) 下流域で浸出水が地下水に漏出した場合に影響を受ける可能性のある地域に存在する既存井戸の下図は既存の小河川に沿って 8 箇所であった。地下水利用状況調査結果を次表に、その位置図を次図に掲載する。

表 2.13 地下水利用状況調査結果

井戸 No	位置	深度	井戸を使用している概略世帯数 (1日あたり)	住所
1	N 470 55 ' 15.8 ' ' , E 1060 47 ' 39.3 ' ' , h-1298m	43m	52 家族	School of #65. south, 3-th Khoroo/last sample wells/
2	N 470 55 ' 25.0 ' ' , E 1060 47 ' 41.9 ' ' , h-1306m	30-35m	40 家族	Baga Naran street 43
3	N 470 55 ' 22.9 ' ' , E 1060 47 ' 39.5 ' ' , h-1306m	35-40m	保育園及び公民館	North of 3-th Khoroo /World vision /
4	N 470 55 ' 48.3 ' ' , E 1060 47 ' 18.9 ' ' , h-1340m	76m	35 家族	Baga Naran Street 48, 19
5	N 470 55 ' 48.3 ' ' , E 1060 47 ' 18.9 ' ' , h-1340m	16m	12-13 家族	Baga Naran Street 50, 112

井戸 No	位置	深度	井戸を使用している概略世帯数(1日あたり)	住所
6	N 470 55 ' 46.9 ' ' , E 1060 47 ' 32.5 ' ' , h-1322m	20m	-	Baga Naran 50-10/last sample wells/
7	N 470 55 ' 43.7 ' ' , E 1060 47 ' 32.9 ' ' , h-1320m	9m	35-37 家族	Baga Naran Street 46, 11/last sample wells/
8	N 470 55 ' 57.7 ' ' , E 1060 47 ' 31.6 ' ' , h-1336m	8m	26-28 家族	Ikh Naran Street 9, 16



図 2.6 地下水利用状況調査位置図

4) ナランギンエンゲル処分場 (NEDS) 下流域に位置する既存井戸の水質分析結果

地下水利用状況調査で確認された8箇所の井戸の中から最も深度が深いNo.4と最も浅いNo.8、そして中間の深さであるNo.6の水質データをベースライン・データとするため水質分析調査を実施した。水質分析項目とその分析結果は次の通りである。

現場水質分析を2006年9月26日に実施した。その結果を次表に示す。

表 2.14 現場水質分析項目と結果 (2006年9月26日実施)

項目	No.4	No.6	No.8
砒素 (As)	0.00mg/l	0.00 mg/l	0.00 mg/l
フッ素 (F)	0.4ppm	0.00ppm	0.00ppm
pH	7.05	6.24	6.61

表 2.15 室内水質分析結果

no	分析項目	単位	No.4	No.6	No.8	モンゴル基準
1	味覚	score	0	0	0	0,1,2
2	臭気	score	0	0	0	0,1,2
3	色	degree	0	0	0	20,0
4	濁度	mg/l	0.0	0.0	0.0	1.5
5	モリブデン (Mo)	mg/l	0.028	0.019	0.007	0.07
6	バリウム (Ba)	mg/l	0.021	0.035	0.010	0.7
7	ホウ素 (Bo)	mg/l	0.01	0.01	0.01	0.5
8	銅 (Cu)	mg/l	0.047	0.045	0.035	1.0
9	カルシウムイオン (Ca ²⁺)	mg/l	56.06	98.10	100.10	100.0
10	マグネシウムイオン (Mg ²⁺)	mg(as Mg)/l	20.67	21.89	21.89	30.0
11	マンガン(Mn)	mg/l	0.01	0.01	0.01	0.1
12	ナトリウム(Na)	mg/l	20.12	20.58	24.48	200.0
13	磷酸 (PO ₄ ²⁺)	mg/l	3.00	4.40	4.40	3.5
14	セレンウム (Se)	mg/l	0.000	0.000	0.000	0.001
15	ストロンチウム (Sr)	mg/l	0.01	0.04	0.02	2.0
16	硫酸(SO ₄ ²⁺)	mg(as SO ₄)/l	43.23	72.05	57.64	500.0
17	硬度	mg-equivalent/L	4.5	6.7	6.8	7.0
18	塩素 (CL ⁻)	mg(as CL)/L	16.84	70.74	90.95	350.0
19	クロム (Cr)	mg(as Cr)/L	0.0	0.0	0.0	0.05
20	硫化水素 (H ₂ S)	mg/l	0.22	0.37	0.30	0.1
21	固形物	mg/l	0.390	0.517	0.557	1000.0
22	ウラン (U)	mg/l	0.000	0.000	0.000	0.015
23	総バクテリア	個/ml	1 x 10 ²	8 x 10 ³	1 x 10 ¹	20
24	大腸菌郡	個/100ml	1	6	0	0
25	二酸化硫黄	個/100ml	0	1	0	0
26	大腸性病原体バクテリア	個/100ml	1	11	0	0

no	分析項目	単位	No.4	No.6	No.8	モンゴル基準
27	pH		7.05	6.24	6.61	6.5-8.5
28	砒素 (As)	ppm	0.0	0.0	0.0	0.05
29	フッ素 (F)	ppm	0.4	0.0	0.0	0.7-1.5
30	全窒素	mg/l	0.28	0.27	0.19	10

分析結果によると、磷酸及び硫化水素が基準値を超えていること並びに、No.4 および No.6 では大腸菌群を初めとするバクテリアの検出結果がモンゴルの飲料水基準を上回っていることが判明した。

(4) 揚水試験

1) 調査目的

本調査は、廃棄物処分場建設予定地における運営上必要な水源（生活用水、洗車用水、散水用水）の確保のために、許容揚水量を把握することを目的に実施した。

2) 調査位置

調査ボーリングは、以下に示す新規処分場下流地点において実施した。

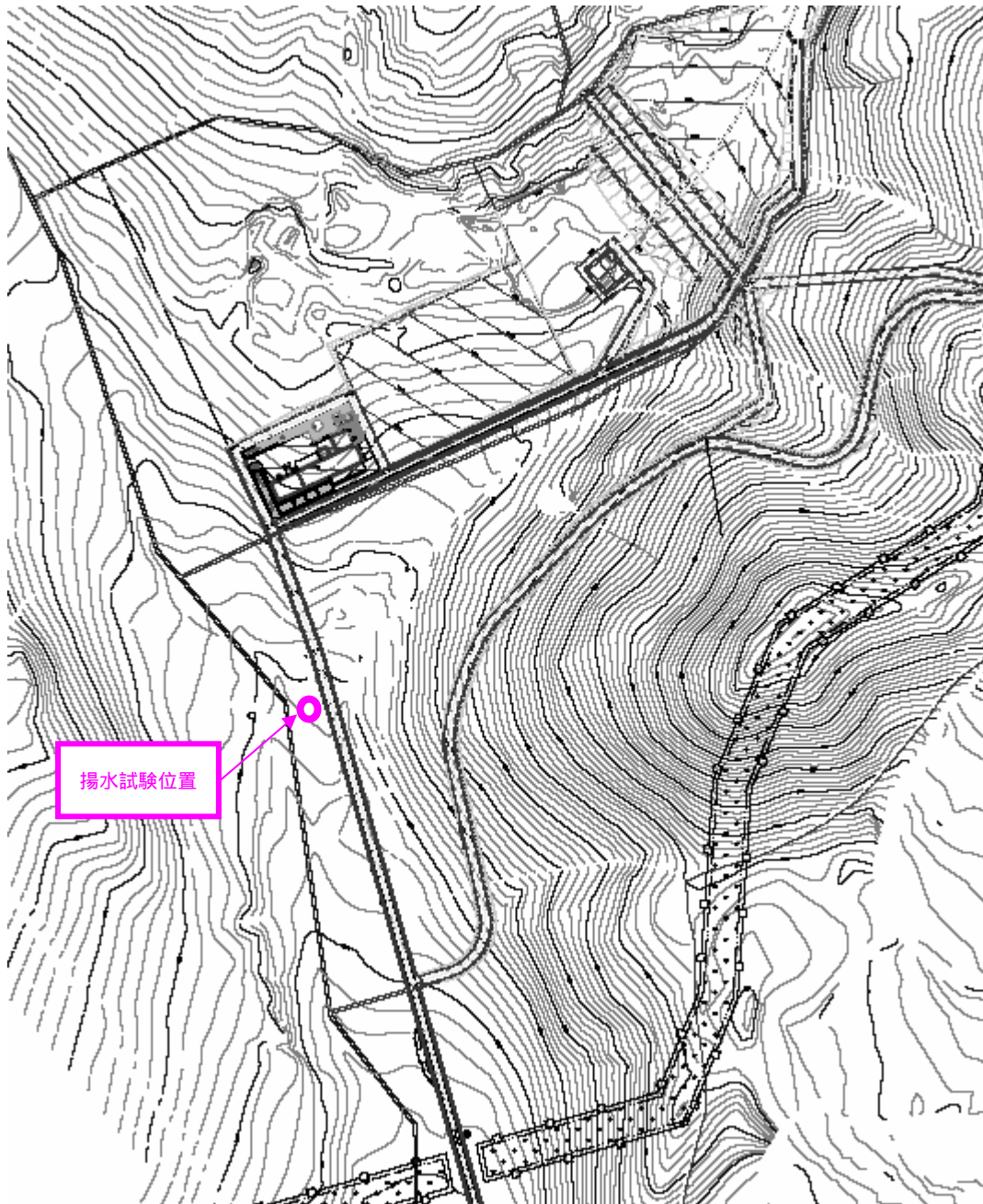


図 2.7 揚水試験位置

3) 調査方法

揚水試験用井戸は表層部（地表面より 8.0m）については 168mm のトリコンビット、以深についてはダイヤモンドビットによる泥水掘削で実施した。その後 65m 掘削の後井戸洗浄、揚水試験及び水質試験を実施した。

4) 揚水試験結果

段階揚水試験に先立ち、大まかな許容揚水量を把握するため予備揚水試験を実施した。掘削段階に 30m 付近で地下水の噴出を検知していたため、揚水ポンプを 30m に設置した。

予備揚水試験実施前の地下水位は 6.6m、揚水ポンプの能力を最大にし、60 リットル/分で地下水を揚水したところ 5 分程度で揚水不能となった。その後地下水位のリカバリーを測定したところ、30 分で 50cm の水位の回復が見られた。

流量にすると 31.5 ㍈/時間、0.52 ㍈/分であった。流入量が非常に少量であるためポンプを使用しての揚水試験を実施するのは不可能であると判断し、水位回復を計測しこれより限界揚水量を判定し許容揚水量を求めた。

水位回復より算出した限界揚水量は 28 ㍈/時間～32 ㍈/時間、許容揚水量を限界揚水量の 70% とすると、許容揚水量は 19.6 ㍈/時間～22.4 ㍈/時間という結果が得られた。



5) 水質試験結果

揚水試験実施中に水質試験サンプルを採取し、検査機関に水質試験を依頼した。また、簡易試験機材により、砒素、フッ素、硝酸及び鉄分についての水質試験を実施した。結果は以下のとおりである。

表 2.16 現地水質試験結果

項目	測定値 (mg/l)
鉄	0
硝酸	3.5
フッ素	0.8
砒素	0

6) 結論

揚水試験によって得られた許容揚水量は、必要揚水量 6000 ㍈/日に対して 24 時間連続揚水を行っても 500 ㍈/日しか得られず、本井戸による必要運営用水の確保は不可能であると判断した。したがって、本井戸は新規処分場の開場後の水質モニタリングに利用することとする。

2-2-3 環境社会配慮

(1) 環境カテゴリ及びその理由

環境カテゴリ：カテゴリ B

理由：最終処分場の新設であり、水質汚濁や悪臭等の環境影響の他、ウェストピッ

カーの雇用喪失といった社会影響も想定されるため、実地調査の結果を踏まえた配慮が必要である。

(2) 対象地の概要

計画対象地（ナランギンエンゲル処分場（NEDS）及びナランギンエンゲルリサイクルコンプレックス）はモンゴル国の首都であるウランバートル市（人口 89.4 万人、面積 4,704km²、人口密度 1.8 人/ha）の西北部のソングノカラハン区（Songinokhairkhan District、人口 18.2 万人、面積 1,201km²、人口密度 1.5 人/ha）の南東部ホロー 4（Khoroo 4、人口 9,041 人、面積 22.3km²、人口密度 4.1 人/ha）に位置している。対象地は流域面積約 100ha の小さな谷であり、樹林は全くなく農耕地としても利用されていない。対象地域の降雨量は非常に少なく（年平均 233mm で日本の約 1/6）流域も非常に小さなために、大量の降雨時のみしか谷底には流水が見られない。市有地であるが、現在対象地の西端には 2 家族 7 名の遊牧民が仮設住宅（ゲル）を立てて生活している。夏の間、対象地は遊牧民が時折牧草地として利用している。流域及びその周辺の居住者はこの 2 家族のみである。また、対象地の北側に居住地はなく、最も近い市街地は南側に 1.3km 離れており、新たに形成されたゲル地域である。ゲル地域の拡大を防止し、将来処分場として対象地を保全するために、2005 年 11 月にウランバートル市は市条例を制定し対象地域周辺を特別保全地域に指定した。対象地の南側の別の流域の谷には、ウランバートル市の 9 割以上のごみが処分されているウランチュルート処分場が立地している。ウランチュルート処分場には、約 300 名のウェストピッカーがごみの中から有価物を回収して生計を営んでいる。また、上述の近隣市街地の住民の多くがウェストピッカーとして、ウランチュルート処分場では有価物の回収により生計を立てている。以上の状況と最終処分場及びごみ処理施設であることから、自然環境への影響のみならず、社会面への影響の緩和策、特にウェストピッカーの雇用対策の検討が必要である。

(3) 環境社会配慮調査を実施した根拠

モンゴル国には環境影響評価（EIA）制度が整備されており、この EIA 制度は、憲法、「モ」国自然保護法、環境影響評価法などの法律で規定されている。この法律においては、人口 10,000 人以上の住宅地の近傍に処分場を建設する場合は、EIA の対象事業であることが明記されている。

本プロジェクトに関連して、JICA 開発調査が 2004 年 12 月より 2007 年 3 月まで実施されたが、本プロジェクトの初期環境調査（IEE）は「モ」国環境省が実施し、2006 年 6 月 20 日に本プロジェクトの実施主体であるウランバートル市に EIA の調査内容を示している。この IEE に基づき、ウランバートル市は環境省が EIA を実施するコンサルタントとして承認した中から AGRAR 社を雇用し、EIA 調査を実施し、2006 年 2 月 6 日に EIA の承認を受け、EIA 報告書を作成した。

(4) 主な環境社会影響に対する回避・緩和策およびモニタリング

EIA 報告書では、プロジェクト実施による環境社会面への影響を評価し、その結果、大気質、土壌、水質、景観、植生、動物などの 11 項目において、大規模ではない影響があるとした。

影響が想定される項目について、基本的に JICA 開発調査の計画に基づき回避・軽減策およびモニタリング計画を提案し、環境省の承認を得ている。以下 EIA 報告書による回避・緩和策と本調査による回避・緩和策を示す。

表 2.17 主な環境社会影響に対する回避・緩和策

環境社会への影響	EIA 報告書による回避・緩和策	本調査による回避・緩和策
処分場のメタンガスによる大気汚染	モニタリング	同左（但し簡易分析計による計測とし、現場での測定が可能でかつ測定頻度を増やした）
土壌汚染・景観	浸出水のモニタリング、植林	同左（簡易計測器によるモニタリング井戸の地下水を定期的に分析する。植林については、家畜による被害を防ぐために飛散防止ネットを尾根沿いに設置し、その中にウランバトルル市が植林を実施するよう計画、また浸出水処理施設を設け浸出水の地下水への浸透、外部への流出を防止対策を講じる）
水質汚染	浸出水処理システムの清掃、モニタリング、	同左（浸出水処理システムを整備する計画とした。また大気分析と同じく、簡易分析計による計測とし現場計測とし、測定頻度を増やした。）
ウェストピッカーへの影響	負の影響はないとしている	新規処分場においてウェストピッカーと共存の出来る埋立方法を提案し、ソフトコンポーネントで訓練・指導を行う

(5) 現地ステークホルダー協議結果

本プロジェクトの実施主体であるウランバトルル市は、環境省の実施した IEE の結果に基づき、計画地周辺住民に対する公聴会を開催し、その意見を EIA 調査及び事業計画に反映した。公聴会は、これまでに 3 回開催され、第 1 回は EIA のための基礎調査の実施に先立ち 2005 年 8 月 4 日開催され、計画地周辺住民の意見を EIA 基礎調査及び事業計画に反映した。第 2 回公聴会は、2005 年 10 月 19 日開催され、計画地周辺住民の意見を EIA 報告書(案)と事業計画の修正に反映した。この 2 回の公聴会では、周辺住民からの反対意見は少なく、むしろあらたな雇用機会が得られるのではないかという期待感が強く表明された。ウランバトルル市は、2006 年 2 月 6 日に EIA が承認されたことから、2006 年 5 月 10 日に第 3 回公聴会を開催し、EIA の結果を計画地周辺住民に広報し、その合意を再確認した。

(6) モニタリング

本計画で新設するナランギンエンゲル最終処分場のモニタリング計画については、ウランバ

ートル市が EIA 及び JICA 開発調査で提言された測定項目についてモニタリングを実施し、また、必要な予算及び人員を確保する。

(7) 相手国政府との協議結果

環境社会配慮の実施能力向上のため、ソフトコンポーネントの利用を計画した。

既存処分場には約 300 名のウェストピッカーが存在しており、廃棄物からの有価物の回収によって生計を立てており、新規処分場の完成後は、新処分場に移転することが想定されているが、これらウェストピッカーの就業機会を確保しつつ、重機を用いた衛生埋立を実施する必要があることから、このための教育訓練を、ソフトコンポーネントを利用して実施する。またこれらウェストピッカーとの協力関係を醸成するため、ウランバートル市が主体となって月 2 回定期的にミーティングを実施し、その結果に対して、アドバイス・支援を行う。

処分場の環境モニタリングには、EIA で年に数回実施することが義務付けられている、外部に分析を委託することを原則としたものと、処分場の管理者が簡易の機材を用いて頻繁に継続的に実施し、浸出水の漏水、有毒ガスの発生を早期に発見し、必要な保全対策を早急を実施することを目的とするものの 2 種類がある。今回ソフトコンポーネントを利用して、後者のモニタリングについて、処分場の職員に教育訓練を実施する計画としている。

(8) 基本方針・計画への反映

1) 環境配慮

ナラギンエンゲル新処分場の建設は JICA 開発調査で予備的な設計を行っており、「モ」国側により既に EIA が実施済で EIA 結果は 2006 年 2 月にモンゴル環境省により承認されている。EIA は JICA 開発調査団の協力の下でモンゴル国の法制度に従って実施されたものであり、環境への影響の緩和策としてガス抜き設備・浸出水処理設備・グリーンベルトの設置等が提言されている。本調査での施設・機材計画に当っては、JICA 開発調査及び EIA で提言された設備を設置するなど環境に配慮した施設計画を行う。

2) グリーンベルトの設置

ナラギンエンゲル新規処分場の周囲はグリーンベルト（樹木による緩衝帯）を設置することが EIA の環境影響の緩和策として提言されている。今回の計画では、日本側がフェンスを設置し、「モ」国側がその内側に植林をする計画とした。

3) 浸出水処理計画

浸出水処理計画を策定するに当たり、計画対象地であるウランバートルの気候特性を考慮すると、極端な寒冷地であるため年平均気温は - 0.3 であり、一年の内の 7 ヶ月間は大地が凍結

する。そのため10月から4月まで蒸発量に関するデータはない。また、大地が凍結している10月から4月までの間は浸出水の流出はないという特徴がある。

また、他の地域と比較して、埋め立てられるごみの水分が非常に少なく、さらに降雨量に比較して蒸発量が3倍であることから、浸出水の発生量は非常に限定的なものである。JICA 開発調査で検討結果したところ、処分場の浸出水の流出は降雨量が最大となる8月に限定されること、さらに利用可能な過去6年間の気象データを分析した限り、3年に一度の割合でしか浸出水が流出する可能性はないという結果を得ている。

対象地域の地質は、地表面から-3mに亀裂の入った岩盤があり、更に3m下には強固な岩盤が存在することが自然条件調査の結果判明した。この岩盤で透水試験を実施したところ透水係数は0cm/secであり、自然の遮水層を形成している。従って地形と地質から判断して、僅かに発生する浸出水は、計画地の最も低いところに自然に集まり、ここに浸出水集水枡を設置すれば埋め立てごみ層を通して流出してきた殆どの浸出水がここに集まるものと判断する。

集まった浸出水は、ポンプにより処分場に循環し、蒸発させることにより、外部へは浸出水の放流は行わないものとする。

4) 環境モニタリング

環境モニタリングは、EIA 報告書で実施することを義務付けているモニタリングと、JICA 開発調査報告書で提案されているモニタリングとに大きく分かれる。前者は、年に数回実施することが義務付けられており、外部の専門家に分析を委託することを原則としているために費用も相当に必要としている。それに対して、後者は処分場の管理者が簡易の器具を用いて、頻繁に継続的に行い、浸出水の漏洩、有毒ガスの発生を早期に発見し、必要な保全対策を早急に実施することを目的とし、費用も殆どかからない。ウランバートル市は双方を実施する計画としている。

表 2.18 ナランギンエンゲル処分場 (NEDS)モニタリング計画及び費用

項目	EIA報告書で実施することを義務付けている モニタリング			JICA 開発調査報告書で提案されている モニタリング		
	項目	頻度	年間費用 ¹⁰ (千MNT)	項目	頻度	年間費用 (千MNT)
1. 大気	NH ₃ , CO ₂ , CH ₄ , SO ₂	年4回	400	CH ₄ , CO ₂ , H ₂ O, 埋立ガス温度	週1回	0
2. 土壌	自然環境省・保健省共同省令(# 68/A/61, June 22, 1989, Appendix 5, Ministry of Nature and Environment and Ministry of Health (モンゴル・スタンダードUST 3297-91))に規定された土壌汚染評価項目	年2回	450	なし。		0

¹⁰ EIA 報告書に示された費用積算による。

項目	EIA報告書で実施することを義務付けている モニタリング			JICA 開発調査報告書で提案されている モニタリング		
	項目	頻度	年間費用 ¹⁰ (千MNT)	項目	頻度	年間費用 (千MNT)
3.地下水	飲用水水質基準（モンゴル・スタンダードUST 0900-92）に規定されたバクテリア、窒素類、その他化合物の評価項目	年2回	2,300	電気伝導度、Cl ⁻ 、pH、水温	週1回 （冬季を除く）	0
4.表流水	なし。			電気伝導度、Cl ⁻ 、pH、水温	週1回 （冬季を除く）	0
5.騒音	なし。			騒音	年1回	10
6.悪臭	なし。			人による感応比較	年1回	0
7.地盤沈下	なし。			処分場の沈下	年1回	20
合計			3,150			30

5) ウェストピッカー（WP）への配慮

ナランギンエンゲル新処分場に隣接するウランチュルート既設処分場には約 300 名のウェストピッカーが存在しており、廃棄物からの有価物の回収により生計を立てている。ウランチュルート既設処分場が 2008 年に満杯となり閉鎖された後にはウェストピッカーは新設するナランギンエンゲル新処分場で引続き有価物の回収を行うことが想定されるが、重機を活用して衛生埋立を実施するためにはウェストピッカーの処分場への立入を制限する必要がある。

本計画ではウェストピッカーの活動と衛生埋立を両立させる処分場の運営方法（荷おろし、ウェストピッキング、転圧・整地・覆土を一定時間ごとに実施して、覆土前にウェストピッキングの時間を確保する等）を計画し、ソフトコンポーネント等の技術支援を利用して教育・訓練を行う。

6) ウェストピッカーの組織化・雇用機会の創出・生活環境向上

ウェストピッカーの組織化については、JICA 開発調査において、ウェストピッカーを 10 のグループに分け、それぞれのグループ長を招いて週例会議を開催しており、2006 年 9 月 21 日までに 16 回開催した。この週例会議の中で、消火活動班の編成、ウェストピッカー基金の創設による互助運動、リサイクルディーラーとの団体交渉など、着実に組織化が図られており、今後も継続していくことが重要となる。ウランバートル市はこの週例会議に参加し（2 回/月）、ウェストピッカーの組織化をモニタリングする計画としている。

生活環境向上については、処分場にはトイレ、洗面所もなく、また、非常に寒い冬季においても屋内で食事をする場所もないなど、現在の生活環境は劣悪である。そこで、今回「モ」国側からナランギンエンゲル新規処分場の管理棟に隣接して、ウェストピッカーのための集会所の建設が要請されており、これを盛り込んだ施設計画としている。

7) 非自発的住民移転への対応

ナランギンエンゲル新処分場予定地には2家族7名のウェストピッカーが住宅(ゲル)を立てて生活していることが確認されている。処分場予定地は市有地であり、かつ、2005年11月に特別保全地域に指定したことから、ウランバートル市は2家族に対して2007年8月末までに代替地を提供するなどウランバートル市が必要な措置をとって移転させる計画としている。また、既存処分場が閉鎖された後は、2施設7名のウェストピッカーは新規処分場に移動し、同様に有価物を回収して生計を立てることが可能となっている。

ナランギンエンゲル新規処分場は市有地であり、住民は不法に居住しているために移転に際しては問題がない旨、ウランバートル市側より説明がなされている。

2-3 その他（グローバルイシューとの関連）

2-3-1 貧困地区への廃棄物収集サービス提供

ウランバートル市には各所で廃棄物の不法投棄が行われており、市内の環境・公衆衛生の劣化をもたらしている。特に貧困層の多くが居住するゲル地区（地方よりウランバートル市へ流入してきた多くの人々が住む）での人口比当たりのごみ収集率は5割以下であり、発生したごみの多くが地区内の空閑地に未処理で捨てられている。こうした貧困層にもごみ収集サービスを実施しようとするれば、事業者や一般市民によるごみ料金の負担だけでは即座に限界に達する。そのために初期投資を無償資金協力で支援することにより、急激な負担の増加を軽減すれば、社会的な軋轢（ゲル地区への収集サービスのための資金を一般市民が過剰に負担させられているといった市民感情の噴出）を回避しながら、ごみ収集サービスを全市民に提供することが可能となる。

第3章 プロジェクトの概要

第3章 プロジェクトの概要

3-1 プロジェクトの概要

3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

(1) 上位目標

「モ」国ウランバートル市においては、2020年を目標年次とした「ウランバートル市開発戦略」において5つの目標（Strategies for Vision）を掲げている。その中で廃棄物関連に係わる目標は、ビジョン3の「生活環境及び社会生活の改善」の項目で以下を掲げている。

- 環境に対する汚染の軽減
- 統合した固形廃棄物管理計画システムの構築
- グリーンベルトの回復及び市内の緑地帯の増加
- きれいな水源の確保
- 自然災害の防止に対する対策
- 貧困の撲滅と就労機会の創出

ごみ収集運搬用機材を調達することによってウランバートル市民に収集サービスを提供し、収集したごみはナランギンエンゲル新規処分場において衛生埋立を行うことは、上記目標のうち、1と2を達成するために資するものとなる。

また、JICA 開発調査においては、2020年を目標年とする廃棄物管理マスタープラン（M/P）を策定した。このM/Pにおいては、2010年にウランバートル市における人口比ごみ収集率を100%に、発生するごみの90%を衛生的に埋め立てることを目標としており、本プロジェクトはこの目標を達成するために資するものとなる。

(2) プロジェクト目標

以上の上位目標及び当該セクターの現状を踏まえ、プロジェクト目標は、「ウランバートル市において、廃棄物が適切に収集・運搬・最終処分される。」こととする。

(3) プロジェクトの成果

ごみ収集運搬用機材の調達により、ウランバートル市のアパート地区住民の100%、ゲル地区住民の80%に対してごみ収集運搬サービスが実施される。さらにゲル地区住民の残り20%に

対しては将来的な先方自助努力による廃棄物収集運搬用機材の調達により、将来的にごみ収集サービスの提供を図る計画である。

現在ウランバトル市の90%のごみを処分しているウランチュルト処分場は2008年末で満杯になるため閉鎖される予定であるが、本計画により新規処分場としてナランギンエンゲル最終処分場が建設される。

埋立機材の整備によりナランギンエンゲル処分場(NEDS)で衛生埋立(レベル4)が、MDDSで準衛生埋立(レベル2)が実施され、ウランバトル市の95%の廃棄物が衛生的に処分される。

表 3.1 各衛生埋立レベルの条件

項目	衛生埋立レベル				備考
	1	2	3	4	
1 構造物					
1.1 主構造物					
a. 締切構造物					
主堰堤		A	A	A	B 分離帯を土または搬入ごみで構築する
分離帯		B	A	A	
b. 排水システム					
外周水路		A	A	A	湧水のある場合
表流水水路		A	A	A	
湧水水路		A	A	A	
埋立地内水路		A	A	A	
c. 道路					
進入路	A	A	A	A	埋立状況に対応する場内道路の改良
場内道路	A	A	A	A	
その他	A	A	A	A	
1.2 環境対策施設					
バッファゾーン		A	A	A	可動式フェンスなど
飛散防止施設		B	A	A	
ガス除去装置		B	A	A	
浸出水集水施設			A	A	
浸出水循環施設			A	A	
浸透防止施設			B	A	
浸出水処理設備				A	
1.3 建物、その他施設					
事務所	B	A	A	A	門扉、フェンス、照明など 水槽、消火器など モニタリング井戸など
台貫設備	A	A	A	A	
倉庫			A	A	
安全設備		A	A	A	
防火設備		B	A	A	
監視施設			A	A	
洗車場			A	A	
2 設備、機器					
埋立用機材	A	A	A	A	散水車、巡回点検車など
その他			A	A	
3 運用・維持管理					
3.1 運用					
a. 人員	A	A	A	A	Bは覆土が十分でない場合を指す
b. 覆材	B	A	A	A	
c. 設備					
燃料タンク	A	A	A	A	

項目	衛生埋立レベル				備考
	1	2	3	4	
水		A	A	A	
電力	B	A	A	A	
d. 薬剤					
殺虫剤	A	A	A	A	
モニタリング用薬剤			A	A	
3.2 維持管理					
主構造物		A	A	A	
環境対策施設		A	A	A	
建物、その他	A	A	A	A	
設備・機材	A	A	A	A	

A: 必須条件、B: 実施することが望ましい条件

これらによりウランバートル市において廃棄物が適切に収集・運搬・最終処分され、住民の生活環境の改善に寄与することを目標とする。

3-1-2 プロジェクトの概要

(1) プロジェクトの概要

本プロジェクトは、ウランバートル市中心7区における廃棄物が適切に収集・運搬・最終処分され、住民の生活環境の改善に資するため、ごみ収集運搬用機材、ナランギンエンゲル処分場(NEDS)の建設、ごみ収集運搬機材の持続的運営・維持管理体制整備に必要な機材、ナランギンエンゲル処分場(NEDS)の環境モニタリングに必要な機材の調達及びごみ収集運搬、衛生埋立トレーニング等のソフトコンポーネントを行うための資金を提供するものである。

対象廃棄物は、ウランバートル市が現在収集処分している以下の非有害廃棄物を対象とする。有害廃棄物に対する対応方針については、3-2-1(6) 運営・維持管理に対する対応方針に記述する。

表 3.2 対象廃棄物

区域	排出源	対象廃棄物
アパート地区	アパート	家庭ごみ
	店舗、レストラン、学校、事務所、マーケット、ホテル	事業系ごみ
	道路及び公園	植栽、落ち葉、土
	建設現場	レンガ、石材、セメント、木材
	工業地帯	非有害廃棄物に限定
	医療施設	非有害廃棄物に限定
ゲル地区	ゲル	家庭ごみ、石炭灰

なお、本プロジェクトでは、新規処分場において衛生埋立を実施するための運営指導、調達機材を適切に維持管理するための訓練・指導、調達収集機材を適切に配車するための教育訓練、さらに環境モニタリングの実施や社会的弱者であるウェストピッカーへ配慮した運営を行うための指導・訓練をソフトコンポーネントで実施する計画としている。

(2) 内容・規模

本プロジェクトにおいて実施する協力対象事業は最終処分場の新規建設に係る施設建設工事及び収集運搬、機材維持管理、環境モニタリングに係る機材調達である。施設建設内容と主要調達機材を以下に示す。

施設建設

建設する処分場施設の内容と数量は、次のとおりである。

表 3.3 施設建設内容と数量

	仕様	数量	使用目的
ナランギンエンゲル処分場			
埋立年数：11年、最終埋立面積：約27.8ha、埋立容量：約317.6万 ³ m			
最終処分施設			
堰堤	盛土、天端幅8m、高さ10m	1箇所	適正なごみの埋め立て
雨水排水施設	V字型コンクリート U字型コンクリート 土側溝	約970m 約880m 約500m	雨水排水の排除と埋め立て地の境界明示
収集車両用場内道路	アスファルト舗装	約1,100m	埋め立て地への円滑なアプローチ
重機用場内道路	砂利舗装	約1,000m	埋め立て地へのアプローチ
環境保護施設			
浸出水収集施設	有孔管 600mm スチールパイプ 遮水壁(鉄筋コンクリート)	約280m 1箇所	浸出水の収集と処理施設への移送
浸出水処理施設	鉄筋コンクリート造	1箇所	浸出水の貯留と埋め立て地への浸出水の循環
ガス抜き施設	玉石+有孔鉄管	18箇所	メタンガスの放出
飛散防止用フェンス	ネットフェンス内側 H=3.0m 外側H=1.2m	約2,400m 約2,200m	プラスチックバックなど飛散したごみの散逸防止
維持管理施設			
最終処分場管理棟	鉄筋コンクリート一部鉄骨造1階建て	1棟	最終処分場の維持管理とウェストピッカーの福祉
トラックスケール及び管理棟	鉄筋コンクリート造1階建て	1箇所	収集車両の計量と登録管理
ウェストピッカー用公衆トイレ	男子便器3箇、女子便器3箇	1箇所	場内で働くウェストピッカーの衛生施設
メインゲート	鉄製	1箇所	収集車両の管理と夜間不法投棄の防止
電話線		約450m	通信
電柱及び電線		約650m	処分場内施設の運営

調達機材

調達する機材の内容と数量は以下の通りである。

表 3.4 主要調達機材一覧

分類	機材名	使用目的	数量
ごみ収集運搬用機材	コンパクター(15m ³)	アパート地区及び事業系ごみ収集	23 台
	コンパクター(8m ³)	アパート地区及び事業系ごみ収集	7 台
	天蓋付ダンプトラック(6t)	ゲル地区のごみ収集	13 台
	バックホウ付ホイールローダ	リモートエリア、アクセスが困難な地区のごみ収集	1 台
ナランギンエンゲル処分場(NEDS)用機材	ブルドーザー(20tクラス)	ごみの敷き均し、締め固め、覆土の敷き均し、堰堤の建設、分離帯の建設	3 台
	エクスカベータ(0.6m ³)	覆土材の掘削、積み込み、場内道路の補修、堰堤建設時の盛土材の掘削、積み込み、排水溝の建設	1 台
	ダンプトラック(10t)	覆土材の運搬、堰堤建設時の盛土材の運搬、場内道路の補修材運搬、処分場周辺の不法投棄ごみの片付け	2 台
	散水車(6kl 放水銃付)	小規模の火災の消火、運営用水の運搬、場内道路への散水による防塵対策、グリーンベルトの維持管理	1 台
モーリンダワ処分場(MDDS)用機材	バックホウ付ホイールローダ	ごみの敷き均し、締め固め、覆土の敷き均し、堰堤の建設	1 台
保守点検用機材	タイヤ交換機	ホイールとタイヤの脱着	1 台

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

(1) 基本方針

本事業計画の設計に係わる基本方針は、現地調査対処方針、現地調査時の「モ」国側との協議結果及びその後の調査結果を踏まえ、以下のとおり設定する。

1. 本事業はウランバートル市が実施する総合的な廃棄物管理計画全体のうち、特に緊急性・必要性の高い機材、施設を厳選するものとする。
2. 本計画の目標年次は、2010年とする。
3. 対象地域はウランバートル市7区（スフバートル、チンゲルテイ、バヤンズール、ソングノカラハン、バヤンゴール、ハン・ウル、ナライハ）とする。
4. 人口、予測ごみ量等の資料に関しては、JICA 開発調査で作成した資料をもとに新たに検討したものを使用する。
5. 新規処分場の建設地については、JICA 開発調査実施時に住民集会等必要な手続きを経てウランバートル市が選定した、ナランギンエンゲルとする。なお同地は自然環境省による EIA 許可を 2006 年 2 月に取得済みである。
6. ナランギンエンゲル最終処分場の隣に将来的に「モ」国によって建設される予定のリサイクル団地における手選別場の建設については、今回その運営のための前提となる分別収集が確実に実施されるかどうか未定のため、本事業には含まない方針とする。

(2) 自然条件に対する方針

ウランバートル市は標高 1,350m に広がる砂礫質の沖積平野に市街地が位置し、周囲を比高差 500～700m の丘陵・山地に囲まれた盆地である。年間の月平均気温は、約 -20 度(12 月～2 月)から約 20 度(6 月～8 月)であり、厳冬期には -30 以下に達することがある。また年間雨量は 225mm (2001 年～2005 年の平均)と非常に少なく、また、降雨は夏季に集中し 6 月～8 月に年間の 6 割～8 割の降雨がある。

1) 冬の寒さに対する配慮

ウランバートル市は上記のように、冬季には -20 に達する極寒地域であるため、この条件に見合った機材仕様は極寒地仕様となるが、極寒地仕様を採用した場合、機材の維持管理にも高い技術が必要となる。現有機材の稼働状況を見る限り、寒冷地仕様機材で十分に対処できていると判断できるため、調達機材は寒冷地仕様とする。また施設についても、設計にあたっては「モ」国の厳しい気候に適した断熱構造、暖房施設、給排水施設を備えるものとする。

2) 高地に対する配慮

ウランバートル市は標高 1,350m であるが、収集車、重機等は通常の仕様で運行しており、特に高地対策をとる必要はない。

3) 石炭灰に対する注意

ウランバートル市の半分の住民が居住するゲル地区においては、集中温水暖房の施設は備わっていないため、各戸にて石炭ストーブで暖房を行っている。このため冬季においては大量の石炭灰が排出され、これが処分場に運ばれてくる。石炭灰は非常に粒子が細かく、ごみの敷き均し、転圧を行う重機の吸気部分からエンジン内部に灰が入り、故障の原因となることから、吸気フィルターを設置し、機材に悪影響を及ぼさないよう配慮する。

また、石炭灰が出るゲル地区のごみの収集は、コンパクターを使用すると細かい灰が稼働部にはさまり、故障の原因となることから、ダンプトラックを使用する計画とする。

4) 春先の強い風に対する配慮

ウランバートル市においては、年間を通じて微風が吹くが、4月から5月にかけて比較的強風の北西の風が吹くことが多い。ウランバートル市の廃棄物には、他の途上国と異なり、プラスチックや紙などの軽くて風に舞う廃棄物が多く含まれており、これらの飛散が処分場周辺の大きな環境問題となっている。処分場候補地はまさに市中心部から北西の位置にあるため、飛散防止フェンスの建設ならびに EIA で提言されているグリーンベルトの建設などの緩和策をとる。

5) 地震への対応

ウランバートル市はモンゴル国内では平均レベルの地震地域に属しており、過去に日本の気象庁の震度階の震度 4 程度に相当する揺れを過去に経験している。従ってモンゴル設計基準を準拠して MSK 震度階 7 (日本の気象庁震度階の震度 4 に相当)に対応できる耐震構造設計を行う。

(3) 社会経済条件に対する方針

1) ウェストピッカーへの配慮

新規建設予定のナランギンエンゲル処分場 (NEDS)場に隣接するウランチュルート最終処分場には約 300 名のウェストピッカーが存在しており、廃棄物からの有価物の回収により生計を立てている。ウランチュルート既設処分場が 2008 年に満杯となり閉鎖された後にはウェストピッカーは新設するナランギンエンゲル新処分場で引続き有価物の回収を行うことが想定されるが、重機を活用して衛生埋立を実施するためにはウェストピッカーの処分場への立入を制限す

る必要がある。

「モ」国側の努力により手選別場が建設され、分別収集された有価物を多く含むごみが手選別場に運ばれるようになると、重機特にブルドーザーとの近接作業がなくなるためにウェストピッカーの安全は現在の作業環境と比較して、大幅に改善されることになる。

ナランギンエンゲル処分場 (NEDS) 完成後、現在のウランチュルト処分場 (UCDS) と同じように場内にウェストピッカーが有価物を回収するために立ち入りしてくることが予想される。その場合、ウェストピッカーの活動と衛生埋立を両立させる処分場の運営方法(荷おろし ウェストピッキング 転圧・整地・覆土を一定時間ごとに実施して、覆土前にウェストピッキングの時間を確保する等)を検討することになるが、重機との近接作業を避けるために、ウェストピッキング場所の明示、ウェストピッカーの管理、荷下ろし車両の誘導、重機への指示など、処分場運営者の能力を向上する必要がある。

2) 環境配慮

承認された EIA では、浸出水の水質、ガス抜き管からのガス、大気、土壌、観測井の水質をモニタリングすること及びその基準が提言されており、また、JICA 開発調査では EIA の提言に加えて近隣の川の表流水の水質、騒音、地盤沈下、悪臭、自然発火の有無をモニタリングすること、ウランバートル市・環境省・NGO・住民から成る処分場監視委員会を設置することを提言している。

「モ」側のモニタリング計画

「モ」国側は以下のモニタリングを実行し、また、そのための予算・要員を確保する計画である。

表 3.5 EIA により提唱されたモニタリング項目

対象項目	モニタリング項目
1.大気汚染	衛生埋立に伴い発生するガス中の硝酸、二酸化炭素、メタンガス、硫化水素の濃度及びガス温度
2.土壌汚染	自然環境省・保健省共同省令(# 68/A/61, June 22, 1989, Appendix 5, Ministry of Nature and Environment and Ministry of Health (モンゴル・スタンダード UST 3297-91)) に規定された土壌汚染評価項目
3.地下水汚染	飲用水水質基準(モンゴル・スタンダードUST 0900-92) に規定されたバクテリア、窒素類、その他化合物の評価項目
4.表流水汚染	電気伝導度、塩素イオン、pH
5.騒音	騒音
6.悪臭	人感
7.沈下量	衛生埋立表面の沈下量

モニタリング計画・体制・費用

上記のモニタリング計画は、次の表に示すように、EIA 報告書で実施することを義務付けているモニタリングと、JICA 開発調査報告書で提案されているモニタリングとに大きく分かれる。前者は、年に数回実施することが義務付けられており、外部の専門家に分析を委託することを原則としているために費用も相当に必要としている。それに対して、後者は処分場の管理者が簡易の器具を用いて、頻繁に継続的に行い、浸出水の漏洩、有毒ガスの発生を早期に発見し、必要な保全対策を早急を実施することを目的としている。

表 3.6 ナランギンエンゲル処分場 (NEDS)モニタリング計画及び費用

項目	EIA報告書で実施することを義務付けている モニタリング			JICA 開発調査報告書で提案されている モニタリング		
	項目	頻度	年間費用 ¹¹ (千MNT)	項目	頻度	年間費用 (千MNT)
1. 大気	NH ₃ , CO ₂ , CH ₄ , SO ₂	年4回	400	CH ₄ , CO ₂ , H ₂ O, 埋立ガス温度	週1回	0
2. 土壌	自然環境省・保健省共同省令 (# 68/A/61, June 22, 1989, Appendix 5, Ministry of Nature and Environment and Ministry of Health (モンゴル・スタンダードUST 3297-91)) に規定された土壌汚染評価項目	年2回	450	なし。		0
3.地下水	飲用水水質基準 (モンゴル・スタンダードUST 0900-92) に規定されたバクテリア、窒素類、その他化合物の評価項目	年2回	2,300	電気伝導度, Cl ⁻ , pH, 水温	週1回 (冬季を除く)	0
4.表流水	なし。			電気伝導度, Cl ⁻ , pH, 水温	週1回 (冬季を除く)	0
5.騒音	なし。			騒音	年1回	10
6.悪臭	なし。			人による感応比較	年1回	0
7.地盤沈下	なし。			処分場の沈下	年1回	20
合計			3,150			30

(4) 建設事情 / 調達事情 / 商習慣に対する方針

モンゴル国内の建築、土木計画や設計、施工規準などは、そのほとんどが旧ソビエト連邦から適用したものであり、ウランバートル市内の至る所で施工している建築物や土木施設は、これに準じている。本案件の建築、土木施設の設計、施工もこれらの規準や規則に準じる方針とする。モンゴル国内で建築や土木施設の計画、設計、施工を行う際の規準、規則を次表に掲載する。

¹¹ EIA 報告書に示された費用積算による。

表 3.7 準拠規格、規則

	BNbd コード	規準または規則名
1	BNbd 3.03.02.90	鉄筋コンクリートの建築施設構造
2	BNbd 3.02.01.90	建設施設の基礎構造
3	BNbd 3.0'5.03.95	熱供給パイプラインシステム
4	BNbd 21.01.02	建築施設の防火基準
5	BNbd 12.01.03	建築物建設工程
6	BNbd 11.03.02	外国機関がモンゴル国内で施設を建設する場合の規準
7	BNbd 41.01.02	熱供給及び空気調節に関する規準
8	UBB 12.01:01	建設依頼者の規則
9	BNbd 3,1.02.03	屋根に関する規準
10	BNbd 31.0'4.03	事務所用の建築施設に関する規準
11	BNbd 11.01.98	設計図案の作成及び審議規則
12	BNbd 11.06.03	主任建築者の規則
13	BNbd30.01.04	都市計画基準と規則
14	UBB 30.201.03	都市領域内の建設計画に関する規準
15		建築作業の監視規則

建設関連資材は、原則としてモンゴル国内で調達できる資材を使用することとする。関連資材の内、砂、碎石、鉄筋、セメントなどは、モンゴル国内で製造しており、その調達が十分可能である。また、モンゴル国内で製造されていない資材については、ロシア製または中国製などの輸入品が、ウランバートル市内で広く出回っているため、これらを現地調達資材として使用する。

労務に関しては、近年、ウランバートル市内では至る所で建設工事が施工されており、ここでは多くの建設労働者および熟練工などが働いている。そのほとんどは、モンゴル人労働者、熟練工であり、中国などからの外国人労働者は皆無に等しい。

(5) 現地業者の活用に係る方針

近年、ウランバートル市内では、建築物や土木施設の施工が多く行われており、設計、施工実績をもつ会社が数社存在する。このうちの何社かは、日本の無償資金協力案件の施設建設にも携わっている。これらの会社には、比較的優秀な技術者が在籍しているが、そのほとんどが英語を話せないため、技術用語を熟知している通訳を雇用するなどしてコミュニケーションを図る必要がある。

(6) 運営・維持管理に対する対応方針

1) 処分場の運営・維持管理

調達機材ならびに新規施設であるナランギンエンゲル最終処分場の運営・維持管理は全て、ウランバートル市の都市保全公共施設庁 (CMPUA) が実施することになっている。現在、最終処分場の運営、埋立機械の維持管理は、市役所傘下のヌーツ社が行っているが、将来的には CMPUA の最終処分課に吸収される予定である。ヌーツ社は現状でも JICA 開発調査におけるパイロットプロジェクトなどで、毎日ブルドーザーを動かすだけの技術的、財政的なレベルには達している。しかしながら今後覆土作業など使用する機材が増えるため、更に組織を強化する必要がある。

2) 収集車両の運営・維持管理

無償資金協力で調達される収集車の運営・維持管理に関しても、CMPUA が直接行う予定であり、中央ワークショップ及び暖気車庫を整備して、集中的に管理する方針である。今後、リサイクル草の根無償資金協力等で調達された収集車などを使用して、段階的に運営・維持管理の手法を学んでいくことになるが、配車計画、点検・修理計画などの技術指導をソフトコンポーネントで行い、実施機関 CMPUA の運営・維持管理能力向上を図る。

3) 有害廃棄物に対する対応

有害廃棄物が本無償資金協力により建設あるいは改善が計画されている4カ所の市公認処分場で搬入処分されることを避けるために、次のような対応をとることで実施機関の CMPUA と合意し、2007年1月18日付けの協議議事録で確認をした。

有害医療廃棄物

JICA開発調査では、医療廃棄物調査結果をもとに有害医療廃棄物 (Infectious and hazardous medical wastes) と非有害医療廃棄物 (Non hazardous medical waste) それぞれの発生量を、1.6 ton/日 (584 ton/年)、15.2 ton/日 (5,548 ton/年) と推定している。

非有害医療廃棄物については、有害医療廃棄物との分別を徹底したうえで、現在と同様に都市廃棄物として収集し、市公認処分場で最終処分する。

有害医療廃棄物処理の現状は、次の通りである。医療機関内での非有害医療廃棄物の分別は徹底している。5カ所の医療機関に小型焼却炉があるものの、十分に稼動していない。また、オートクレーブはあるものの手術などの用具のためのもので、廃棄物のためのものはない。そのため、一部の医療機関では、ドラム缶などに入れて野焼き処理し、処理した灰を一般廃棄物として排出している。一部の医療機関は、未処理のまま処分場に持ち込み、処分場で野焼き処理している。

本無償資金協力により建設あるいは改善が計画されている2カ所の市公認処分場では、有害医療廃棄物の受け入れを禁止する。そこで、市公認処分場での有害医療廃棄物の混合処分が行われないうちに、MUB/CMPUAは関係各機関と協力して次のような対策を実施する。

1. 排出源である医療機関の適正処理を管轄する保健省は、発生源、医療機関内部での収集、中間処理、そして貯留・排出の各段階での分別の徹底を厳しく指導する。その上で、市公認処分場に未処理の有害医療廃棄物を持ち込まないように厳しく指導する。
2. 市公認処分場を管理するCMPUAは監視体制を強化し、医療機関からの搬入ごみを厳しく管理し、未処理の有害医療廃棄物の搬入処分を禁止する。
3. 早急に市全域から発生する有害医療廃棄物の処理を行う集中型の処理施設 (焼却炉またはオートクレーブなど) の建設計画を策定し、速やかにその建設を推進する。

4. 有害医療廃棄物処理施設が建設されるまでの期間は、できる限り既存の小型焼却炉を修理し、そこで熱処理する。

有害産業廃棄物

2003年11月28日に施行された『家庭及び産業廃棄物法』において、有害廃棄物は非有害廃棄物とは、別に管理することが定められているものの、有害廃棄物の分類そしてその同定方法など有害廃棄物管理に関する法令は、未だ整備されていない。また、モンゴル国には、有害廃棄物専用の処理・処分施設も存在しない。したがって、有害廃棄物の適正管理を進めるためには、早急に有害廃棄物の分類などその管理に関する法令を定めることが重要である。同時に有害廃棄物の処理・処分施設の早期建設を図る必要がある。なお、法的に有害廃棄物の処理・処分は、排出者の責任となっている。

本無償資金協力により建設あるいは改善が計画されている2カ所の市公認処分場では、有害廃棄物の受け入れを禁止する。有害廃棄物専用の処理・処分施設については、早急に整備する必要がある。それらの施設が整備されるまでの間は、ウランバートル市/CMPUAは自然環境省と協力して、次のような対策を実施する。

1. 自然環境省は、有害廃棄物の分類、管理・規制を進めていくための基準、ガイドラインなどの法令を早急に整備し、事業者責任に基づく処理原則の徹底を図る。
2. 排出源である工場の廃棄物の適正処理を管轄する自然環境省は、発生源である工場での有害廃棄物の分別の徹底を厳しく指導する。その上で、市公認処分場に未処理の有害医療廃棄物を持たないように厳しく指導する。
3. 市公認処分場を管理するCMPUAは監視体制を強化し、工場からの搬入ごみを厳しく管理し、有害廃棄物の搬入処分を禁止する。そのために、都市廃棄物処分場では、有害産業廃棄物が搬入・処分されないように監視体制を整備する。その際には、有害廃棄物を排出する可能性の高い、皮革、薬品、金属加工などの工場から持込まれる廃棄物に関して特に厳しく検査し、それらの工場から持込まれる汚泥などについては無害でないことを証明しない限り処分を禁止する。ウランバートル市に立地する工場と排出される可能性のある主な有害廃棄物を次のように整理した。

Code	工場の分類	工場数 ¹²	排出される可能性のある主な有害廃棄物
01	Agriculture, Food, Dairy product	2,878	廃油（油脂、潤滑油類）
02	Leather	130	クロム化合物を含む排液及びその汚泥、廃油
03	Textile	122	染料等有機廃液及びその汚泥、廃油
04	Chemical	74	有機廃液、廃薬品、廃油
05	Cement & Brick	77	廃油、有害廃棄物が排出される可能性低い
06	Metal processing	16	メッキ廃液及びその汚泥、廃油

¹² JICA 廃棄物開発調査事前調査の質問に対する保健省及びウランバートル市の回答

Code	工場の分類	工場数 ¹²	排出される可能性のある主な有害廃棄物
07	Furniture	157	廃油、有害廃棄物が排出される可能性低い
08	Paper Processing	153	廃酸、廃油
09	Mining industry, Metallurgy	251	廃酸、メッキ廃液及びその汚泥、廃油
10	Others included construction	663	廃油
	合計	4,521	

上記の有害廃棄物の中でも、各工場に共通する廃油、皮革（Leather）工場からのクロム化合物を含む排液及びその汚泥、薬品工場からの有機廃液及び廃薬品、そして金属加工工場からのメッキ廃液及びその汚泥が量的に最も厳しい管理を必要とする。

4. 同時に、自然環境省は排出企業に対して、有害廃棄物の発生抑制、企業内処理・貯留を要請する。
5. 既存の施設の利用（セメント工場及び非鉄製錬工場での焼却処理等。）による無害化処理を検討し、無害化が可能な廃棄物に対しては、排出に際して処理を義務付ける。既存施設では無害化が困難な廃棄物に対しては、貯留・保管を義務付ける。

非有害産業廃棄物については、有害産業廃棄物との分別を徹底したうえで、現在と同様に都市廃棄物として、収集し最終処分する。

（7）施設、機材等のグレードの設定に係る方針

1）施設

浸出水の処理に対する方針

埋め立て地に廃棄されたごみから発生する浸出水は、浸出水収集施設によって収集することとし、地下や最終処分場外へ流出しない計画とする。収集された浸出水は、浸出水処理池に送水された後にポンプアップで再び埋め立て地へ返送する循環方式によって処理する。ただしウランバートル市における気候（雨が少なく、冬季は零下）及びゴミ質（水分が非常に少ない）から、ポンプの使用頻度は非常に少ないことが予想されるため、常設ではなく移動式ポンプを備えるものとする。なお、移動式ポンプは当該国で容易に入手でき、また、安価であるため先方政府負担事項とした。

処分場からの排水に対する方針

ごみから発生する浸出水はもちろんのこと、最終処分場管理棟からのし尿処理水、雑排水は公共水域へ排出しない計画とする。し尿処理水、雑排水は敷地内に設ける汚水タンクに貯留されて適宜、バキュームカーにて汚水を回収して最終処分場から約 10km の位置にある市内の下水道処理施設へ移送する計画とする。

給水に対する方針

第1次現地調査において、処分場近傍において試験井戸を掘削し、揚水試験を行ったが、許容揚水量は約20ℓ/時間であることが判明し、処分場の必要量(約6,000ℓ/日)を賄えないことがわかった。代替案として、水道管を敷設することも考慮したが、最も近い配水管接続可能地点まで約3km離れており、ウランバートル市の現在の財政状況、費用対効果から考えて、困難であると判断し、給水車を調達し給水車による水の供給をする計画とする。なお給水車のタンク容量は6,000リッター(処分場における一日あたりの必要水量)とし、最終処分場から約3kmに位置する近隣の地下水販売所(Water kiosk)へ一日当たり1~2往復することで必要水量を確保する。

施設基礎に対する方針

ウランバートル市の冬期は、気温が-40℃近くまで下がり、地表面から約3.0mまでは地盤が凍結してしまう。したがって、施設基礎を計画する際は、凍結地盤対策を十分に考慮した計画とする。

最終処分場管理棟の設備計画に対する方針

モンゴルの厳しい寒さの中でも職員が快適に作業することが出来、かつ車庫へ十分な暖気を送ることが出来るように、モンゴル仕様の設備を採用して暖房施設を計画する。施設内の暖房は、約30m²のボイラー室から送られる温水によって行う計画とする。

冬季、車両や重機の始動時には、暖気が逃げないようにある窓やゲートを締め切った状態となる。この時、車両、重機から発生する排気ガスは有毒なので暖気運転時の排ガス対策を考慮した換気施設を計画する。

最終処分場管理棟の構造計画

ウランバートル市内では過去地震による直接的な大被害の経験は無いが、最終処分場管理棟の構造設計に際しては、「モ」国の地震に対する建設基準に準ずる地震荷重を設計荷重に加える。また、冬季に頻繁に吹き荒れる強風の影響による風荷重も設計荷重として加えた設計計画とする。

最終処分場管理棟の断面計画

維持管理部門とウェストピッカー社会福祉部門の機能は、通常の事務作業や休憩であるため天井高さを3.0mと計画する。一方、暖気車庫は重機の車高が約4.0mと予想されることと日常点検を行う空間を考慮して床から鉄骨の梁までの高さを4.5mと計画する。

2) 機材

将来計画と照らし合わせた適正な計画

2010年において対人口比収集率をアパート地区については100%、ゲル地区については80%を目標とした収集運搬計画、処分場運営計画に基づき、必要台数の算出を行う。ただし、この必要台数を全て無償資金協力で調達するのではなく、現有機材の稼働状況、状態を考慮し、かつ「モ」国側に自助努力を促して両国の協働による目標の達成を図る。

予算規模及び維持管理能力に適した機材計画、数量

廃棄物管理計画に係る「モ」国側予算に適合、維持管理能力に見合った機材選定、数量とする。

現地気象条件に適合した機材選定

対象地域であるウランバートル市では、冬季(1月、2月)の気温が-20~30に達する。この条件に見合った機材仕様は極寒地使用となるが、極寒地仕様を採用した場合、機材の維持管理にも高い技術が必要となる。現有機材の稼働状況を見る限り、寒冷地仕様機材で十分に対処できていると判断できるため、調達機材は寒冷地仕様とする。

現地技術レベルに適合した機材仕様

基本設計調査及びJICA開発調査を通じて確認した運転要員の現存機材操作技術、熟練度は機材の運転・維持管理を行うに十分なレベルであると判断できる。しかしながら現在使用している機材はロシア製、中国製の旧式なものが多い。したがって調達機材は現有運転要員等にも維持管理が可能なシンプルな仕様とし電子機器を多用した仕様の採用は最小限に留めるものとする。

スペアパーツ供給体制の整った機材選定

機材選定に当たっては、スペアパーツの供給体制を確認し、維持管理の容易な機種を選定する。

収集車両数の計画

収集車両数の計画にあたっては、アパート地区においては、老朽化したダンプトラックを調達予定のコンパクトトラックに替えることにより、収集効率の向上を図ることを基本とする。また、ゲル地区については現在ウランバートル市が保有している稼働可能なダンプトラックを使用することを基本とするが、不足分については無償資金協力によるダンプトラックの調達とウランバートル市独自の予算の、両国による協働で車両の補充を図ることとする。

(8) 工法 / 調達方法、工期に係る方針

1) 施工の工法、工期に係る方針

本件で計画している土木施設、建築施設は、特に特殊な工法を必要としないので、現地の在来工法を用いて施工する方針とする。

施工に関する工期としては、1月から3月は、材料調達や関係機関への工事開始手続きなど工事準備期間とする。地盤凍結によって作業が困難になる土木工事の全工種と建築工事の土工、基礎、外壁工事は、4月から10月までに実施する。建築工事のうち、外部環境の影響を受けない工種は、12月まで行う方針とする。

2) 調達方法、工期に係る方針

調達機材の制作期間

本プロジェクトで調達される資機材のほとんどが既製品であるが、新規設計・制作するものもある。既製品については発注から調達まで1ヶ月程度、新規製作品については5~6ヶ月程度の期間を要すると想定される。

輸送期間と到着時期

日本で調達される機材は日本主要港で船積みされ、定期貨物船にて中国天津港へ、鉄道貨車に積替え後中国天津港より鉄道輸送にてウランバートル駅へ輸送する。輸送期間は海上輸送期間2週間~3週間、積み替え作業を含む鉄道輸送期間は3~4週間である。したがって日本からサイトまでの資機材搬入は、6週間程度で完了すると想定する。

調達実施工期の算定

機材調達は、発注から製造まで約4ヶ月、海上輸送通関および内陸輸送、そして検査・検収に必要な期間に約4ヶ月を見込み、合計8ヶ月程度と想定した。

3-2-2 基本計画

(1) 全体計画

今回の無償資金協力の要請は、2005年5月にモンゴル国政府側からなされた。その当時2004年12月から現地調査を開始したJICA開発調査は、冬季の調査を終えたところで、夏季になり経済活動が活発になって大量に排出される建設廃棄物などの数量を把握していない状況での要請となっていた。今回基本設計調査を2006年9月から実施し、最新の廃棄物発生量にもとづいて調査した結果、表3.8に示す変更が生じた。以下に当初要請と、今回の基本設計との対比を行い、その変更に至った経緯を説明する。

表 3.8 要請内容の変更対比表

機材	必要台数		変更に至った経緯
	当初要請	基本設計	
A 埋め立て用機材			
ナランギンエンゲル最終処分場用			
1.ブルドーザー(21t級)	2台	3台	
2.エクスカベータ(0.7m ³)	1台	1台	
3.ダンプトラック(10トン級)	3台	2台	
4.散水車(6000Liter)	1台	1台	
5.ピックアップトラック	1台	-	
モーリンダバ及びナライ八最終処分場用			
6.ブルドーザー(13トン級)	1台	-	
7.ホイールローダ	1台	-	
ナライ八最終処分場用			
8.ホイールローダ	1台	-	
9.バックハウ付きホイールショベル	-	1台	
B 収集用機材			
コンパクター(15m ³)	14台	23台	
コンパクター(8m ³)	6台	7台	
ダンプトラック(8t)	13台	13台	
スキップローダー	2台	-	
コンテナ	40台	-	
トラック(2t)	2台	-	
バックハウ付きホイールショベル	-	1台	
C 中央ワークショップ用機材	1式	1式	変更なし
D 環境モニタリング用機材			
携帯型ガス分析計(CH ₄ ,H ₂ S,CO)	-	2台	
E 施設建設			
ナランギンエンゲル処分場	1式	1式	変更なし
手選別場の建設	1式	-	

それぞれの変更に至った経緯及び理由を上記表内の番号に従って以下に説明する。

- : モンゴル国ウランバートル市においては、冬季と夏季におけるごみの発生量、収集・処分量がまったく異なっている。また、そのごみ質も異なり、冬季には石炭灰が大量にゲル地区から発生し、夏季には建設廃棄物が大量に排出されるという特色があることが今回の調査で判明した。JICA 開発調査は 2004 年の 12 月から現地調査が開始され、冬季のごみ量ごみ質調査を 2005 年 1 月に実施し、また夏季のごみ量ごみ質調査は、2005 年 7 月に実施した。また処分場に搬入されるごみ量を把握するために、トラックスケール(トラックの重さを計量する秤)を既存処分場に設置するパイロットプロジェクトを実施し、2005 年 12 月からようやくごみ量が正確にわかるようになった。一方で、今回の無償資金協力の要請は 2005 年 5 月に提出されており、この時点では収集・処分されているごみ量ならびに発生量について確たる数字がない状態で要請が出されたことが判明した。今回の基本設計調査において、実際にトラックスケールの記録をもとにごみ量を集計すると、その前に想定していたごみ量より大幅に増加していることがわかり、正確な最新の数量に基づいて基本設計を実施した。
- : 処分場のダンプトラックは、主に覆土材の運搬に使用するが、覆土材の採取場所を処分場の内部に変更することにより運土距離を短くし、必要台数を減らした。
- : ピックアップトラックについては、施設の保守点検、処分場近傍の不法投棄の監視などに必要な機材であるが、いわゆる汎用性が高く他の用途に使われる可能性が高いため、「モ」国側の自助努力にて調達する計画と変更した。
- : ウランバートル市には、市の 9 割以上のごみが処分されているウランチュルート処分場(UCDS)に加えて、あと 3 箇所の小規模な処分場が存在する。当初はこれら 3 ヶ所の処分場用に、1 台の小型ブルドーザー、2 台のホイールショベルを計画していたが、処分量を精査した結果、1 台のエクスカベータ付きホイールショベルで 3 ヶ所の処分場の運営を行うように計画を変更した。
- : ごみ収集車両であるコンパクト車については、JICA 開発調査における 2005 年 1 月の冬季のごみ量ごみ質調査、2006 年 7 月の夏季のごみ量ごみ質調査、また、ウランチュルート処分場(UCDS)に設置されたトラックスケールより収集したデータを基に解析し、最新の数量を基本に必要な台数を算出した。さらに、主にゲル地区のごみの収集に使用するダンプトラックについては、同様の方法にて必要台数を算出した。その総数から既存車両で稼働可能な車両、現在アパート地区で使用されているダンプトラックのゲル地区への転用、また、ウランバートル市が自助努力にて調達する車両数を差し引きし、調達台数を算出した。
- : スキップローダーおよびコンテナについては、冬季に - 20 以下まで気温が下がるため、収集したごみがコンテナ内で凍ってしまうことなど、スキップローダーの長所を十分いかせていない使用状況であるため、スキップローダー及びコンテナの調達は計画の対象外とした。
- : トラック(2t)については、「モ」国側自助努力にて調達可能なことから、要請から削除した。

: リモートエリア、アクセスが困難な地区のゴミ収集に必要であるため調達する計画とした。

: 2006年2月に自然環境省より承認されたEIAにおいて、環境モニタリングの実施を促されており、ウランバートル市は処分場のスタッフが実施する予定である。「モ」国側は水質の調査分析器を自前で調達するが、「モ」国にて調達の困難なガス分析器については、今回の無償資金協力にて調達する計画とした。

: 手選別場の運営の前提条件となる分別収集の導入が不確定なことから、計画の対象外とした。

(2) 施設計画

1) 処分場の遮水に対する基本方針

処分場予定地において、3箇所調査ボーリングを行ったところ、調査地の地層は、表土、砂礫(礫混じり粘土)、風化岩、砂岩(砂岩・泥岩互層)により構成されることが判明した。

この砂岩層において岩盤透水試験を実施した結果、全ての試験区間においてルジオン値は0.00で、これから求められる透水係数も全ての試験区間において0.00cm/secであった。

従って処分場予定地の基岩である砂岩層は、処分場の遮水層として十分な機能を果たすことが判明したため、人工の遮水工は必要がないと判断し、以下施設計画を策定する。

2) 施設計画

本案件で計画する施設は、次の最終処分施設、環境保護施設、運営維持管理施設に分類される。

最終処分施設

- 堰堤
- 雨水排水施設
- 一般車両、収集車両用場内道路
- 重機用場内道路

環境保護施設

- 浸出水収集施設
- 浸出水処理施設
- ガス抜き施設
- 飛散防止用フェンス
- 緩衝帯(先方負担)
- タイヤ洗浄ピット
- 観測井(基本設計調査で試掘した井戸を転用)

運営維持管理施設

- 最終処分場管理棟
- トラックスケールおよび管理棟
- ウェストピッカー用公衆トイレ
- メインゲート
- 電柱及び電線

3) 施設計画内容

各施設の設置場所、目的と構造を以下に記載する。

最終処分場埋め立て用地面積：約 27.8 ha

(最終処分場埋立用地は段階的に(10段階)拡張され、無償資金協力事業の対象の面積は第1段階の約3ha、最終第10段階で約27.8haとなる)

用地所有者：ウランバートル市

堰堤：盛土、

堰堤工

堰堤を最終処分場埋め立て地の最下流部に設置する。この施設の目的は、設置された堰堤の上流側の処分場内にごみを廃棄することで、ごみの飛散防止、ごみの移動と転圧を容易に行うことである。堰堤は、表土約3mを掘削し風化した軟岩層を露出させた後、処分場予定地の掘削土を使って1層毎に締め固めながら建設する。仕上がり高さは、現地盤+約10mとし、5m毎に小段を設けるものとする。

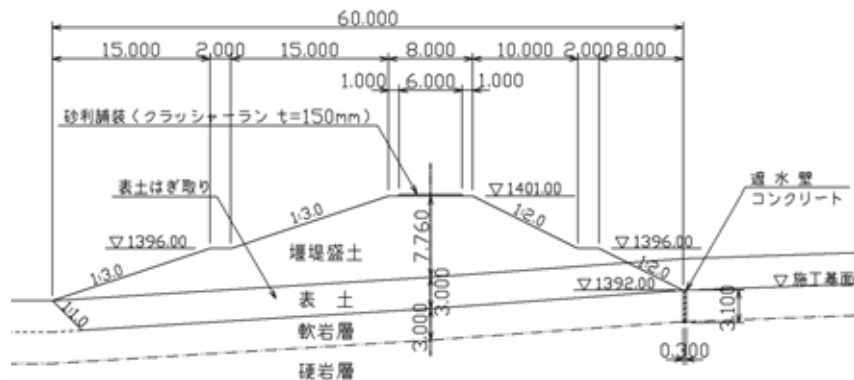


図 3.1 堰堤構造図

雨水排水施設 (コンクリート U 字溝、V 字溝)

雨水排水施設を最終処分場埋め立て地に沿って設置する。この施設の目的は2点あり第1の目的は雨水集水域から最終処分場内に流入する雨水を排除し、廃棄されたごみからの浸出水の

発生量を減らすことである。第2の目的は、雨水排水施設を設置することで埋め立て箇所の境界を明確にすることである。雨水排水施設の構造はコンクリートV字側溝を基本とするが、傾斜のきつい部分(堰堤北側)およびリサイクル団地予定地沿いの平坦部についてはU字溝とし、すべて現場打ちコンクリートとする。

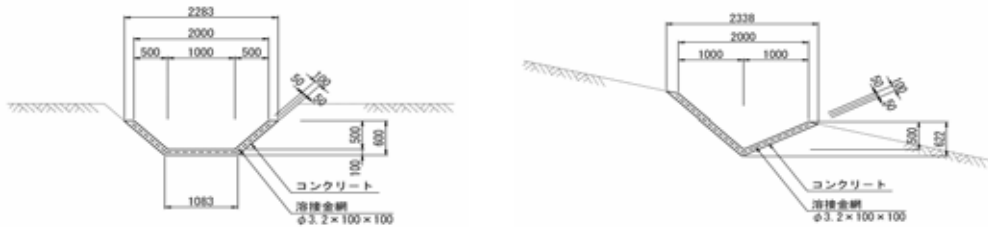


図 3.2 コンクリートU字溝、V字溝構造図

場内道路（収集車両用）

一般車両、収集車両用場内道路を最終処分場のメインゲートから最終処分場埋め立て地へと最終処分場管理棟へ設置する。この施設の目的は、収集車両が最終処分場埋め立て地へ、そして給水車、バキュームカー、管理用車両が最終管理棟へそれぞれがスムーズにアクセスすることである。一般車両、収集車両用場内道路の舗装は、この施設の使用頻度が高いことと冬季間の悪天候による路面状態の悪化を軽減するためにアスファルト舗装とする。なお、路肩部分には素掘りのV字側溝を設け、雨水の排水を行う。

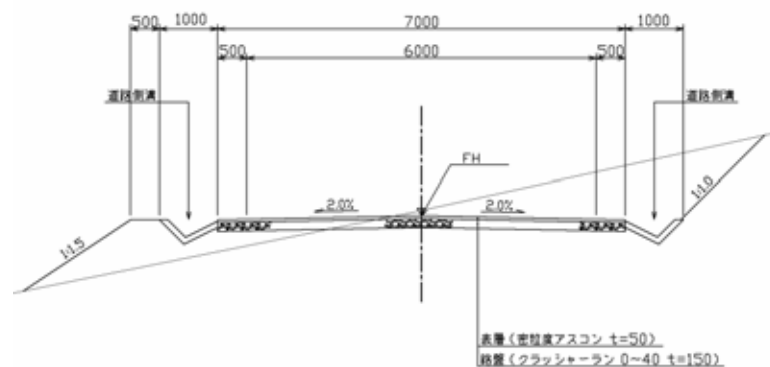


図 3.3 一般車両、収集車両用場内道路標準断面図

重機用場内道路

重機用場内道路を最終処分場管理棟と埋め立て地の間へ設置する。この施設の目的は、最終処分場管理棟に待機しているブルドーザーとエクスカバータが埋め立て地にスムーズにアクセスすることである。重機は悪路でも走行することが出来る一方で、重機の履帯部（通称キャタピラ部）はアスファルト舗装を破損するので重機用場内道路の舗装は砕石舗装とする。

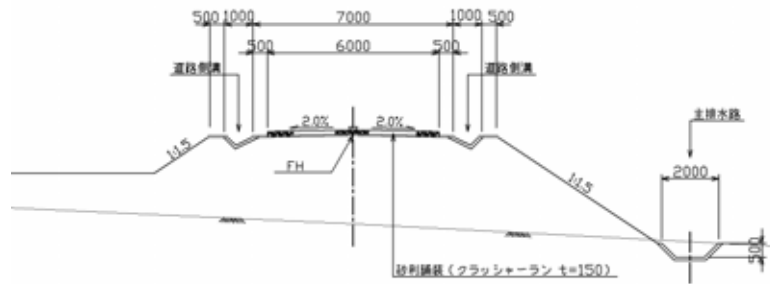


図 3.4 重機用場内道路標準断面図

浸出水収集施設（有孔管、遮水壁（鉄筋コンクリート造））

浸出水収集施設は、1) 最終処分場埋め立て地の底部に自然に存在する不透水性の砂岩層、2) 新たに敷設する有孔浸出水収集管、3) 堰堤の上流側に設置する遮水壁、4) 堰堤下部の収集管からなる。本案件の地質調査の結果によると最終処分場埋立地の地層の構成は表層約 3m、風化が進んだ軟岩約 3m、不透水性岩盤（透水係数 0）3m 以上であることが判明した。したがって、本計画では表層から約 6m の深さに存在する不透水性岩盤を遮水層とする。

有孔管の目的は遮水層によって集水された浸出水を速やかに浸出水処理施設へ移送することである。有孔管の周囲は目詰まりを防止するために砕石を敷設する。遮水壁の目的は有孔管へ集められる浸出水以外の埋め立て地の最下流部に流れてくる浸出水を集めて浸出水処理施設へ送ることである。有孔管は 600mm のスチールパイプとし遮水壁はコンクリート構造とする。なお遮水壁より上流側のパイプは有孔管とし周辺よりの浸出水の流入を図るが、遮水壁より下流側は、コンクリート 360 度基礎の無孔管とし、浸出水処理施設まで漏水しない構造とする。

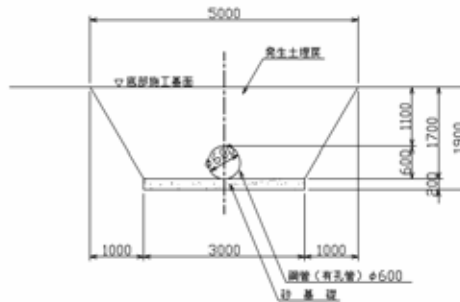


図 3.5 処分場内収集管標準断面

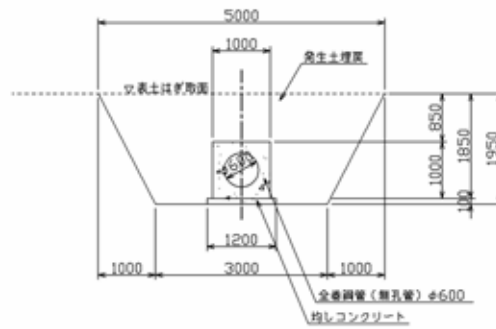


図 3.6 堰堤下部収集管標準断面

浸出水処理施設、浸出水循環用ポンプ

浸出水処理施設を遮水壁の下流側に設置する。この施設の目的は、浸出水を一定時間滞留させることで浸出水を処理することと、一定量溜まった浸出水をポンプの使用によって処分場へ循環することによって処理を促進することである。処理池の構造はRC構造とする。ここで浸出水循環用ポンプは「モ」国内で入手可能かつ一般的なものであるため「モ」国負担とした。

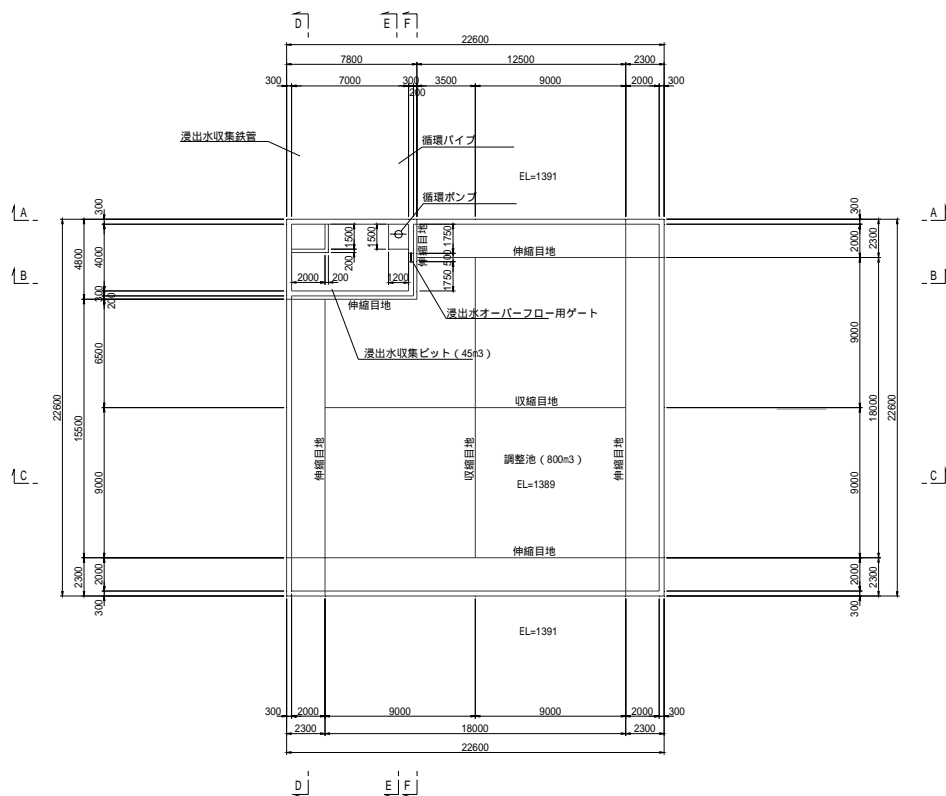


図 3.7 浸出水処理施設平面図

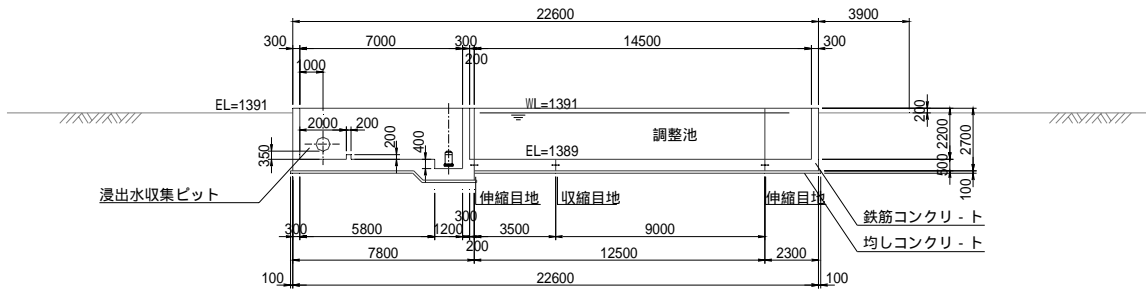


図 3.8 浸出水処理施設断面図

ガス抜き施設

ガス抜き施設を最終処分場埋め立て地へ設置する。この施設の目的は、埋め立てられた廃棄物から発生するメタンガスを速やかに大気中へ排気することである。ガス抜き施設の構造は、有孔管とその周囲を取り巻く砕石からなる。

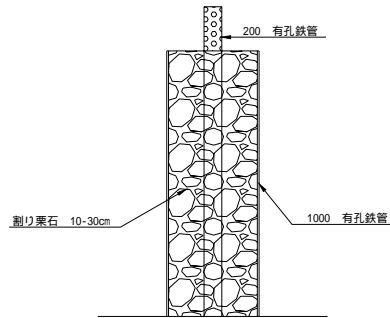


図 3.9 ガス抜き施設構造図

飛散防止用フェンス

飛散防止用フェンスを最終処分場の境界に設置する。この施設の目的は、強い風によって吹き飛ばされた埋め立て地内のごみが最終処分場外へ飛散することを防止することである。この施設は、最終処分場の運営の妨げとなる野犬、ヤギ、牛、羊などの場外からの侵入を防止する機能も有する。飛散防止用フェンスの構造は、コンクリート支柱と金網による。

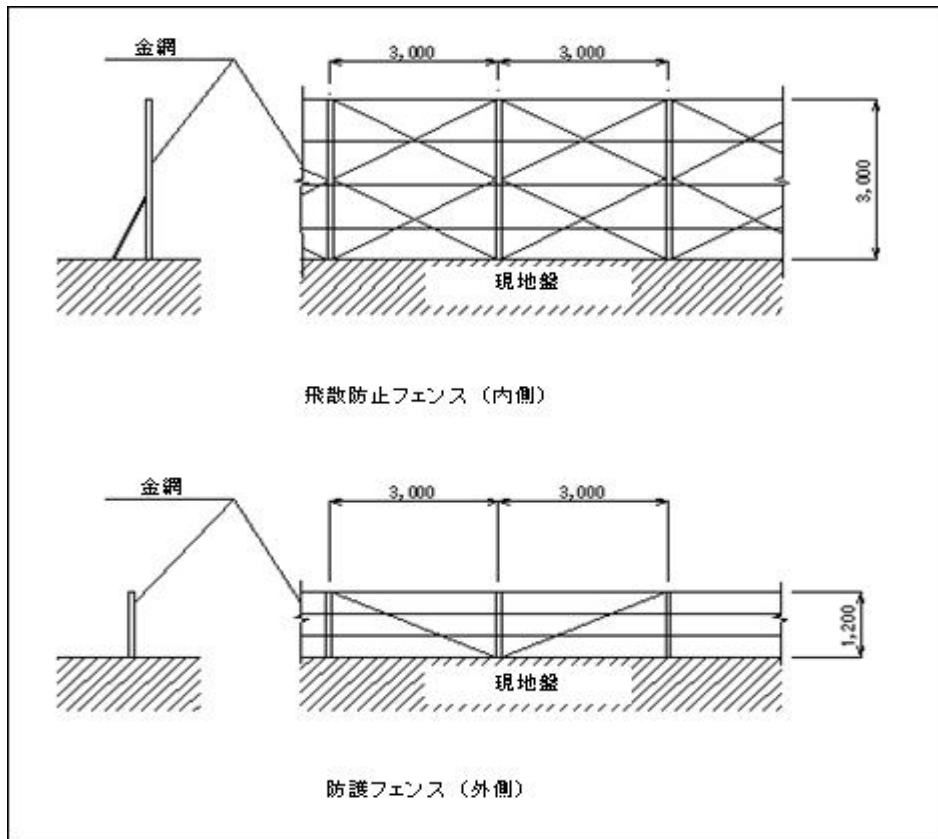


図 3.10 飛散防止用フェンス構造図

緩衝帯（先方負担）

緩衝帯としての植樹帯を飛散防止用フェンスの外側に設置する。この施設の目的は最終処分場による景観悪化、悪臭の周辺への拡散、害虫の周辺への飛来などを防止することである。緩衝帯の設置は先方負担事項とする。

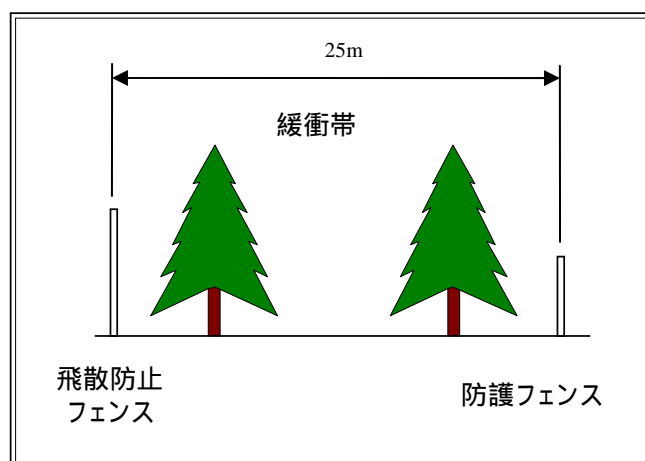


図 3.11 緩衝帯断面図

最終処分場管理棟

最終処分場管理棟は、埋め立て地と将来建設予定のリサイクルセンターを管理することが可能な最終処分場の中央に設置する。この施設の機能は、主に維持管理部門、重機および車両の暖気車庫、ウェストピッカーへの社会福祉部門、ボイラー室からなる。最終管理棟の構造は、鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）の1階建てとし、基礎はフーチング構造とする。

トラックスケールおよび管理棟（一箇所および一棟）

トラックスケールおよび管理棟はメインゲート付近の最終処分場内に設置する。これらの施設の目的は、最終処分場へごみを運搬してくる収集車両のごみを計量して処分場運営の基礎データを収集することである。トラックスケールの構造は、維持管理が比較的容易な地上設置式（秤量 40t 程度）とし、管理棟は鉄筋コンクリート造 1 階とする。

ウェストピッカー用公衆トイレ（男子便器 3 箇所、女子便器 3 箇所）

ウェストピッカー用公衆トイレを重機用場内道路沿いの東側に設置する。この施設の目的は、埋め立て地内で働く約 300 名のウェストピッカーへトイレを提供することである。構造は鉄筋コンクリート造 1 階とする。

メインゲート

メインゲートを一般車両、収集車両場内道路の最終処分場の境界付近に設置する。この施設の目的は収集車両の出入りを管理するとともに夜間の不法投棄を防止することである。メインゲートは鉄製でマニュアルによる開閉とする。

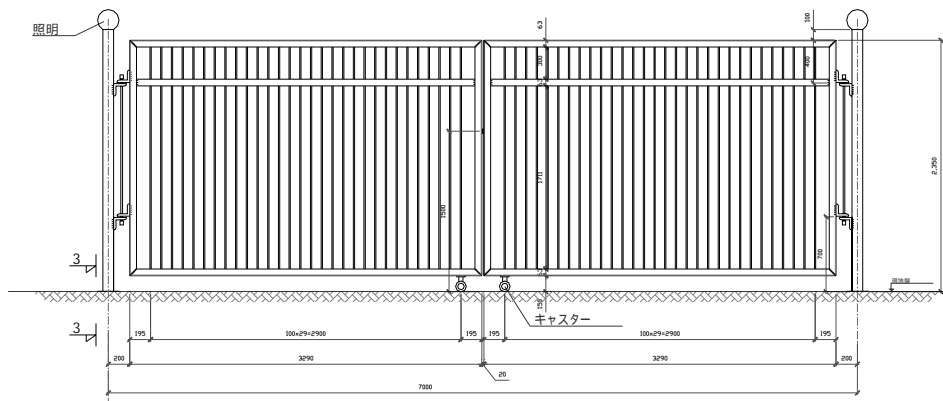


図 3.12 メインゲート構造図

4) 建築施設計画の詳細内容

施設計画のうち、最終処分場管理棟とトラックスケール管理棟に関する詳細内容を以下に掲載する。

最終処分場管理棟の居室機能と面積

最終処分場管理棟の機能は、主に維持管理部門、重機および車両の暖気車庫、ウェストピッカー社会福祉部門からなる。最終処分場管理棟の延べ床面積は約 857m²となる。

維持管理部門 (床面積約 207m²)

最終処分場の維持管理を担当する部署であり、以下の居室からなる。

■ 事務所 (床面積約 41m²)

最終処分場全体の運営維持管理を担当する職員が執務することを目的とする。配置される職員の構成は技術者(2名)、会計係(2名)、処分場監督者(3名)の7名からなる。

■ 所長室 (床面積約 18m²)

最終処分場の運営維持管理に関する総括責任者が執務することを目的とする。総括責任者(1名)の執務スペースと来客(4名)の応接スペースを含む。

■ 会議室 (床面積約 18m²)

運営維持管理に関わる職員が会議室として使用する。一度に利用可能な人数は6名程度である。

■ 多目的室 (床面積約 45m²)

最終処分場の重機や車両のオペレーターやメカニック、作業員の休憩施設兼更衣室として使用する。利用する人員の構成は、重機車両オペレーター(8名)、メカニック(1名)、作業員(2名)からなる。

■ 守衛室 (床面積約 10m²)

最終処分場管理棟の防犯管理を担当する守衛が常駐する。

■ 倉庫 (床面積約 17m²)

維持管理部門の資料や暖気車庫で車両の日常点検を行う際に必要な部品を保管することを目的とする。

■ 貯水タンク室 (床面積約 14m²)

地下水販売所で購入した選集処分場で使用する水を貯水する。貯水タンクは冬季の寒さによる凍結を避けるために施設内に設置する。

■ 給湯室、トイレ及び通路

維持運営管理職員用のトイレや簡単な台所、通路からなる。

暖気車庫（床面積約 495m²）

モンゴルでは冬季の厳しい寒さの影響で車両や重機のエンジンが始動しない。そこで公共機関の車両車庫では暖気設備を備えてエンジン始動を速やかに行っている。暖気車庫に配置される重機および車両の内訳は次の通りである。

- | | | |
|-----------|---------------------------|-------|
| ■ ブルドーザー | 幅約 4m × 長さ約 6m × 高さ約 3.5m | : 3 台 |
| ■ エクスカベータ | 幅約 3m × 長さ約 9m × 高さ約 3m | : 1 台 |
| ■ ダンプトラック | | : 2 台 |
| ■ 給水車 | | : 1 台 |

ウェストピッカー用集会所

■ ウェストピッカー用休憩室（床面積約 92m²）

ウェストピッカーの休憩施設として使用する。ウェストピッカーは総勢 300 名おり、10 グループ（1 グループ 30 名程度）を構成している。1 グループのウェストピッカーが休憩時にこの休憩室を利用する計画とした。

■ 会議室（床面積約 30m²）

ウェストピッカーが会議室として使用する。一度に利用可能な人数は 15 名程度である。

最終処分場管理棟の各居室面積の算出根拠を次表に示す。

表 3.9 最終処分場管理棟各居室面積

室名	対象	数量	単位	単位面積(m ²)	必要面積(m ²)	計画面積(m ²)
総務					188.0	207.45
所長室					16.0	18.12
	所長	1	人	8.0	8.0	
	来所者	4	人	2.0	8.0	
事務所					35.0	41.87
	技術者	2	人	5.0	10.0	
	事務員	2	人	5.0	10.0	
	指導員	3	人	5.0	15.0	
会議室		6	人	3.0	18.0	18.72
スタッフ室					44.0	45.55
	オペレーター	3	人	4.0	12.0	
	ブルドーザー	1	人	4.0	4.0	
	エクスカベーター	2	人	4.0	8.0	
	ダンプトラック	1	人	4.0	4.0	
	給、散水車	1	人	4.0	4.0	
	ピックアップ	1	人	4.0	4.0	
	機械工	1	人	4.0	4.0	
	一般労務者	2	人	4.0	8.0	
倉庫		1	室	15.0	15.0	17.76
給水タンク室		1	室	12.0	12.0	14.47
守衛室		1	室	10.0	10.0	10.45
給湯室、トイレ		1	室	12.0	12.0	14.56
通路		1	室	26.0	26.0	25.95
暖気車庫					480.0	495.58
	ブルドーザー	3	台	48.0	144.0	
	エクスカベーター	1	台	36.0	36.0	
	ダンプトラック	2	台	36.0	72.0	
	給、散水車	1	台	36.0	36.0	
	柱等の空間	1	式	192.0	192.0	
ウェストビッカー用施設					120.0	122.71
	多目的室	30	人	3.0	90.0	92.19
	会議室	15	人	2.0	30.0	30.52
暖房設備室		1	式		31.47	31.47
合 計					819.4	857.21

最終処分場管理棟の外構、その他施設

■ 駐車場

維持管理車両の駐車、収集車両の休憩場所、ボイラーの燃料である石炭を運搬する車両の駐車場として利用する。駐車場は頻繁に利用するのでアスファルト舗装とする。

■ 給水施設

現地調査の揚水試験の結果より、近傍の井戸は処分場の必要水量を供給できないことが判明した。そこで、給水車が市中の地下水販売所（Water Kiosk）から定期的に水を購入して施設内のタンクに給水する計画とする。

■ 排水施設

最終処分場に関するEIAの提言によって、最終処分場管理棟から発生する汚水、雑排水を場外に排出することは出来ない。最終処分場管理棟から発生する全ての汚水、雑排水は駐車場下部に設置される汚水タンクに貯留した後に、定期的にバキューム車で回収し市内の下水道処理場で処理する計画とする。

■ 電気施設

本案件は、新規最終処分場内の電柱、電灯、電線、電気施設を設置する計画とする。ウランバートル市の負担事項は、市中の電線から新規最終処分場の境界までの電線、電柱の敷設と変圧器の設置とする。したがって、本案件の電気施設は、ウランバートル市が設置した変圧器からの接続以降の計画とする。

■ 電話施設

本案件は、新規最終処分場内の電柱、電話線、電話施設を設置する計画とする。ウランバートル市の負担事項は、市中の電話線から新規最終処分場の境界までの電話線、電柱の設置とする。したがって、本案件の電話施設は、境界にウランバートル市が設置した電話線からの接続以降の計画とする。

■ 避雷施設

新規最終処分場の予定地は市街地の丘陵地帯であり、落雷が頻繁に発生している。最終処分場管理棟およびトラックスケール管理棟には避雷施設を設置して落雷被害を防ぐ計画とする。

■ 防火水槽

「モ」国の消防法に従って、最終処分場管理棟には防火水槽を設置する。防火水槽の設置場所は、施設北側の駐車場下とし、冬期の凍結の影響を受けない深さに設置する。

トラックスケール管理棟の居室機能と面積

トラックスケール管理棟は管理室(床面積約 15m²)と風除室兼暖房室(6m²)からなる。管理室は、収集車両をトラックスケールに誘導して車両の計量を行って、データ集計を行うことを目的とする。

(3) 機材計画

1) 収集運搬機材

収集対象人口

JICA 開発調査「ウランバートル市廃棄物管理計画調査」において設定した人口フレームでは将来の人口を、「Population Projection of Mongolia: National Statistical Office of Mongolia, 2020」で提案されている人口増加率の予想値を、「Statistical Handbook of Ulaanbaatar 2004」における2004年の人口に対して乗じることにより、予想している。

表 3.10 ウランバートル市対象地域（7区）の人口予測

単位：人

区	2005	2010	2015	2020
バヤンゴール	160,982	205,521	254,782	306,958
バヤンズール	178,809	212,120	246,811	281,332
ソングノカラハン	185,634	200,274	211,575	218,496
スフバートル	108,480	118,848	127,699	134,371
ハン・ウル	82,787	90,068	96,042	100,219
チンゲルテイ	124,640	133,058	138,898	141,499
ナライハ	25,259	27,791	29,998	31,723
合計	866,591	987,680	1,105,805	1,214,598

計画年次 2010 年におけるアパート地区、ゲル地区毎の対象地域の人口は以下のとおりとなる。

表 3.11 ウランバートル市対象地域（7区）人口予測（2010年）

単位：人

区	アパート地区	ゲル地区	合計
バヤンゴール	179,361	26,160	205,521
バヤンズール	151,131	60,989	212,120
ソングノカラハン	97,549	102,725	200,274
スフバートル	62,400	56,448	118,848
ハン・ウル	45,743	44,325	90,068
チンゲルテイ	61,297	71,761	133,058
ナライハ	14,881	12,910	27,791
合計	612,362	375,318	987,680

出展：JICA 開発調査「ウランバートル市廃棄物管理計画調査」

対象廃棄物

対象廃棄物は、ウランバートル市が現在収集処分している以下の非有害廃棄物を対象とし計画する。

表 3.12 対象廃棄物

区域	排出源	対象廃棄物
アパート地区	アパート	家庭ごみ
	店舗、レストラン、学校、事務所、マーケット、ホテル	事業系ごみ
	道路及び公園	植栽、落ち葉、土
	建設現場	レンガ、石材、セメント、木材
	工業地帯	非有害廃棄物に限定
	医療施設	非有害廃棄物に限定
ゲル地区	ゲル	家庭ごみ、石炭灰

ごみ収集量

ウランバートル市で発生するごみは冬季と夏季でそのごみ量もごみ質もまったく異なるため、JICA 開発調査「ウランバートル市廃棄物管理計画調査」においては、2004年12月と2005年7月の2回ごみ量ごみ質調査を実施している。また、2005年12月からは、UCDS 処分場に設置し

た台貫設備（Weigh Bridge）を使用して正確なごみの重量を把握し、最終的に 2010 年における冬季と夏季のごみの流れを以下のように定めている。

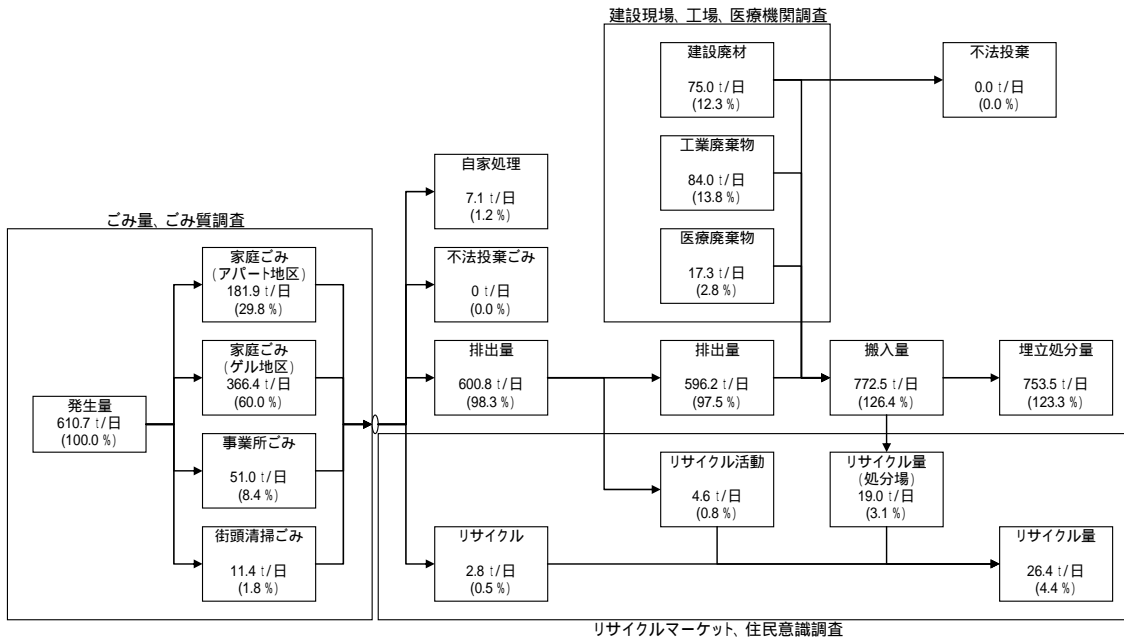


図 3.13 2010 年冬季のごみの流れ

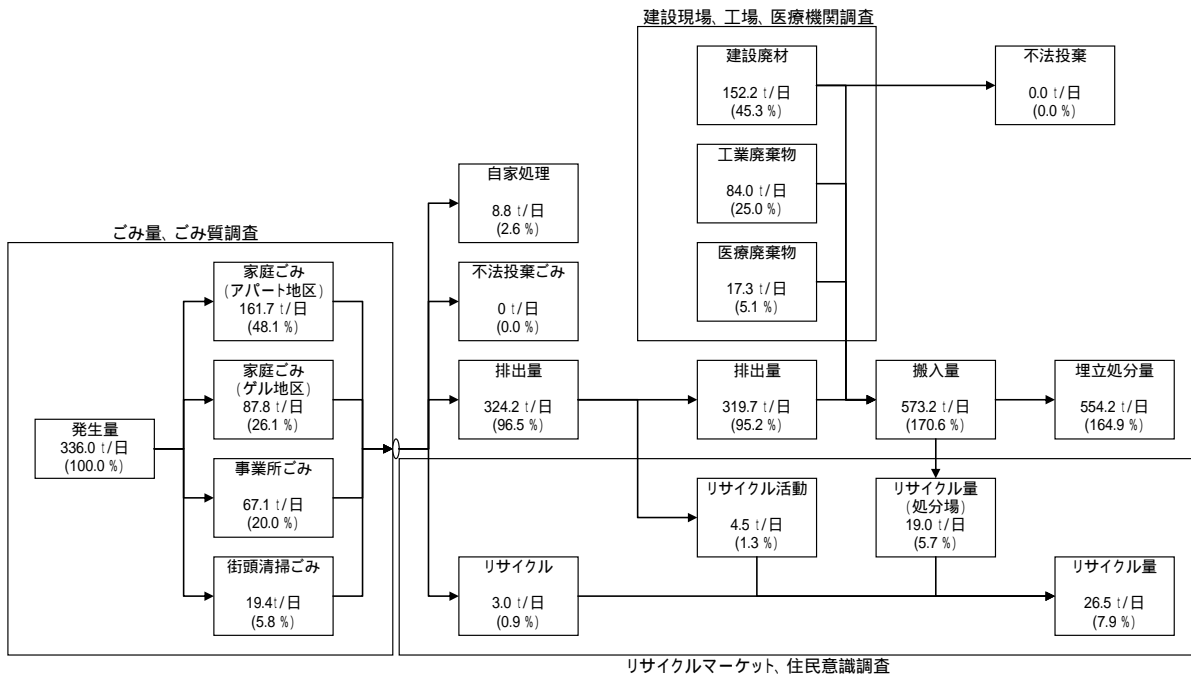


図 3.14 2010 年夏季のごみの流れ

上記“ごみの流れ”の処分場へ搬入されてくる 2010 年の収集ごみ量を、各地区、排出源別に冬季、夏季に分けて集計すると以下の表のとおりとなる。

表 3.1 3 2010 年における各区ごみ排出量

単位：トン/日

地区	排出源	スクパートル		チンゲルティ		バヤズール		ソングカラハン		バヤゴール		ハン・ウル		ナライハ		合計	
		冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季
アパート地区	アパート	18.0	16.1	17.7	15.8	43.7	38.7	28.2	25.1	51.8	46.1	13.2	11.8	4.3	3.8	176.9	157.4
	事務所	8.7	10.9	8.2	10.2	11.0	16.4	5.3	6.7	10.9	14.4	4.8	6.0	0.5	0.5	49.4	65.1
	道路、公園	2.7	4.5	1.8	3.1	1.8	3.1	1.3	2.0	2.3	3.9	1.4	2.4	0.2	0.4	11.5	19.4
	建設廃材	9.5	19.2	10.9	22.1	15.3	31.2	16.2	33.0	13.7	27.7	7.2	14.6	2.2	4.4	75.0	152.2
	非有害産業廃棄物	11.2	11.2	7.9	7.9	12.8	12.8	9.5	9.5	17.1	17.1	24.2	24.2	1.3	1.3	84.0	84.0
	非有害医療廃棄物	2.2	2.2	2.5	2.5	3.5	3.5	3.8	3.8	3.1	3.1	1.7	1.7	0.5	0.5	17.3	17.3
	小計	52.3	64.1	49.0	61.6	88.1	105.7	64.3	80.1	98.9	112.3	52.5	60.7	9.0	10.9	414.1	495.4
ゲル地区	一般ごみ	10.4	11.8	13.2	14.8	11.2	12.7	18.9	21.3	4.8	5.4	8.1	9.3	2.4	2.7	69.0	78.0
	焼却灰	43.5	0.0	55.3	0.0	47.1	0.0	79.1	0.0	20.2	0.0	34.2	0.0	10.0	0.0	289.4	0.0
	小計	53.9	11.8	68.5	14.8	58.3	12.7	98.0	21.3	25.0	5.4	42.3	9.3	12.4	2.7	358.4	78.0
	合計	106.2	75.9	117.5	76.4	146.4	118.4	162.3	101.4	123.9	117.7	94.8	70.0	21.4	13.6	772.5	573.4

収集車両の選定

収集車両の選定に当たっては、ごみ質を考慮して、アパートごみ、事業系ごみと非有害医療廃棄物は軽量で嵩の張るプラスチックや紙ごみが多いため、圧縮して収集効率を向上できるコンパクター車を、その他のごみはコンクリート片やレンガ屑などの建設廃材およびゲル地区より冬季に排出される石炭灰についてはダンプトラックを使用することとする。ここでダンプトラックの仕様は、ゲル地区より排出される石炭灰の運搬中の飛散防止のため、転蓋付ダンプトラックとする。

スキパートラックが要請に上がっていたものの、冬季に路上に放置したコンテナは、中のごみが凍って取り出しに非常に大きな手間がかかることから、冬季のごみ収集に対してスキパートラックの利点を有効に活用できない。従って今回の計画からは除外した。

アパート地区のごみ収集を行うコンパクター車は、経済性の面から大型車輻（15m³）が望ましいが、地区によっては大型車輻が進入できない狭小道路がある。それらの地域は現状でも中型車輻（8m³）を使用して収集を実施している、コンパクター車の容積別配車計画は大型車輻（15m³）と中型車輻（8m³）を道路現況に即した現状の利用状況に合わせて計画した。コンパクター車容積別配車率（台数比）を表 3.1 4 に示す。また、配車比率に基づく 2010 年における地区別、排出源別収集車輻別ゴミ収集量を図 3.1 5 に示す。

表 3.1 4 コンパクター車容積別配車率

地区	収集車両	車両仕様	スクパートル		チンゲルティ		バヤズール		ソングカラハン		バヤゴール		ハン・ウル		ナライハ	
			冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季
アパート地区	コンパクタートラック	15m ³	63%	63%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
		8m ³	37%	37%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%

表 3.15 2010年における地区、排出源、収集車容積別ゴミ収集量

単位：ト/日

収集車両	地区	排出源	車両仕様	スクパートル		チンゲルテイ		パヤンズール		ソングノカラハン		パヤンゴール		ハン・ウル		ナライハ		合計	
				冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季
コンパクター車	アパート地区	アパート	15m ³	11.3	10.1	0.0	0.0	43.7	38.7	28.2	25.1	51.8	46.1	13.2	11.8	0.0	0.0	148.2	131.8
			8m ³	6.7	6.0	17.7	15.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	3.8	28.7	25.6
			小計	18.0	16.1	17.7	15.8	43.7	38.7	28.2	25.1	51.8	46.1	13.2	11.8	4.3	3.8	176.9	157.4
		事務所	15m ³	5.5	6.9	0.0	0.0	11.0	16.4	5.3	6.7	10.9	14.4	4.8	6.0	0.0	0.0	37.5	50.4
			8m ³	3.2	4.0	8.2	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	11.9	14.7
			小計	8.7	10.9	8.2	10.2	11.0	16.4	5.3	6.7	10.9	14.4	4.8	6.0	0.5	0.5	49.4	65.1
		道路、公園	15m ³	1.7	2.8	0.0	0.0	1.8	3.1	1.3	2.0	2.3	3.9	1.4	2.4	0.0	0.0	8.5	14.2
			8m ³	1.0	1.7	1.8	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	3.0	5.2
			小計	2.7	4.5	1.8	3.1	1.8	3.1	1.3	2.0	2.3	3.9	1.4	2.4	0.2	0.4	11.5	19.4
	非有害医療廃棄物	15m ³	1.4	1.4	0.0	0.0	3.5	3.5	3.8	3.8	3.1	3.1	1.7	1.7	0.0	0.0	13.5	13.5	
		8m ³	0.8	0.8	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	3.8	3.8	
		小計	2.2	2.2	2.5	2.5	3.5	3.5	3.8	3.8	3.1	3.1	1.7	1.7	0.5	0.5	17.3	17.3	
計				31.6	33.7	30.2	31.6	60.0	61.7	38.6	37.6	68.1	67.5	21.1	21.9	5.5	5.2	255.1	259.2
ダンブトラック	アパート地区	非有害産業廃棄物	6t	11.2	11.2	7.9	7.9	12.8	12.8	9.5	9.5	17.1	17.1	24.2	24.2	1.3	1.3	84.0	84.0
		建設廃材	6t	9.5	19.2	10.9	22.1	15.3	31.2	16.2	33.0	13.7	27.7	7.2	14.6	2.2	4.4	75.0	152.2
	ゲル地区	一般ごみ	6t	10.4	11.8	13.2	14.8	11.2	12.7	18.9	21.3	4.8	5.4	8.1	9.3	2.4	2.7	69.0	78.0
		焼却灰	6t	43.5	0.0	55.3	0.0	47.1	0.0	79.1	0.0	20.2	0.0	34.2	0.0	10.0	0.0	289.4	0.0
	計				74.6	42.2	87.3	44.8	86.4	56.7	123.7	63.8	55.8	50.2	73.7	48.1	15.9	8.4	517.4
合計				106.2	75.9	117.5	76.4	146.4	118.4	162.3	101.4	123.9	117.7	94.8	70.0	21.4	13.6	772.5	573.4

収集車両別ゴミ収集量

上表を収集車両ごとに集計した2010年ごみ排出量に対する一日当たり収集車両、地区別ゴミ収集量を表3.16に示す。ここで現状ではゴミ収集を7日/週、実施しているが、廃棄物管理計画改善後は、ゴミ収集を6日/週としている。ゴミ収集を6日/週とした場合の一日当たり収集車両別、地区別ごみ必要収集量を表3.17に示す。

表 3.16 2010年ごみ排出量に対する一日当たり収集車両、地区別ゴミ収集量

単位：ト/日

地区	収集車両	車両仕様	スクパートル		チンゲルテイ		パヤンズール		ソングノカラハン		パヤンゴール		ハン・ウル		ナライハ		合計	
			冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季
アパート地区	コンパクター車	15m ³	19.9	21.2	0.0	0.0	60.0	61.7	38.6	37.6	68.1	67.5	21.1	21.9	0.0	0.0	207.7	209.9
	コンパクター車	8m ³	11.7	12.5	30.2	31.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	5.2	47.4	49.3
	ダンブトラック	6t	20.7	30.4	18.8	30.0	28.1	44.0	25.7	42.5	30.8	44.8	31.4	38.8	3.5	5.7	159.0	236.2
ゲル地区	ダンブトラック	6t	53.9	11.8	68.5	14.8	58.3	12.7	98.0	21.3	25.0	5.4	42.3	9.3	12.4	2.7	358.4	78.0
合計			106.2	75.9	117.5	76.4	146.4	118.4	162.3	101.4	123.9	117.7	94.8	70.0	21.4	13.6	772.5	573.4

表 3.17 2010年における一日当たり収集車両別、地区別必要収集ごみ量

単位：ト/日

地区	収集車両	車両仕様	スクパートル		チンゲルテイ		パヤンズール		ソングノカラハン		パヤンゴール		ハン・ウル		ナライハ		合計	
			冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季
アパート地区	コンパクター車	15m ³	23.2	24.8	0.0	0.0	70.0	72.0	45.0	43.9	79.5	78.8	24.6	25.6	0.0	0.0	242.3	244.9
	コンパクター車	8m ³	13.6	14.5	35.2	36.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	6.1	55.3	57.5
	ダンブトラック	6t	24.2	35.5	21.9	35.0	32.8	51.3	30.0	49.6	35.9	52.3	36.6	45.3	4.1	6.7	185.5	275.6
ゲル地区	ダンブトラック	6t	62.9	13.8	79.9	17.3	68.0	14.8	114.3	24.9	29.2	6.3	49.4	10.9	14.5	3.2	418.1	91.0
合計			123.9	88.6	137.1	89.1	170.8	138.1	189.4	118.3	144.6	137.3	110.6	81.7	25.0	15.9	901.3	669.0

地区別一日あたり収集回数

一日あたりの収集回数は、収集作業が区ごとに管理されており、また、それぞれ区より処分場までの距離が異なる。台数算定に当たっては JICA 開発調査にて実施したタイムアンドモーション調査結果を基に収集回数を決定した。以下に地区、収集車両別の一日あたりゴミ収集回収を示す。

表 3.1 8 地区別、車両別 1 日あたり収集回数

単位：回/日

地区	収集車両	車両仕様	スクパートル		チンゲルテイ		バヤズール		ソングカラハン		バヤゴール		ハンウル		ナライハ		合計	
			冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季
アパート地区	コンパクト車	15m ³	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	10.0	10.0
	コンパクト車	8m ³	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	10.0	10.0
	ダンプトラック	6t	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	14.0	14.0
ゲル地区	ダンプトラック	6t	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	13.0	13.0

対象ごみの各段階における単位体積重量

最終処分場の容量、収集車の仕様などを決定するための、排出源からの排出時、収集運搬時、処分場での排出時、処分場埋立時の、各 4 段階における単位体積重量は、現場試験の結果をもとに以下のとおり設定する。ここで調達対象収集運搬機材選定に係る単位体積重量は 運搬時を採用した。

表 3.1 9 各段階におけるごみの単位体積重量

単位：トン / m³

ごみの種類	収集運搬方法	発生源からの排出時	運搬時	処分場への排出時	処分場での埋立時
アパートごみ、事業系ごみ、非有害医療廃棄物	コンパクト	0.11	0.45	0.40	1.00
ゲルごみ、非有害産業廃棄物、建設廃棄物	ダンプトラック	0.20	0.40	0.40	1.00

：ごみ量ごみ質調査、 ：収集車のごみ比重調査、 処分場での単位体積調査

収集車両別運搬可能量

上記ごみの単位体積重量を基に各収集車両の運搬可能量を以下に示す。ここで最大積載容積に対する積載効率を 90%とした。

表 3.2 0 車両別運搬可能量

収集車両	車両仕様	最大積載容積 (m ³)	運搬時ごみ比重 (トン/m ³)	積載効率	運搬可能量 (トン)
コンパクト車	15m ³	15.0	0.45	90%	6.08
コンパクト車	8m ³	8.0	0.45	90%	3.24
ダンプトラック	6t	10.0	0.40	90%	3.60

必要収集車台数

上記必要収集ごみ量(ト/日)、収集回数(回/日)及び運搬可能量(ト/回)より2010年における必要収集車輦台数は以下のとおりとなる。

表 3.2 1 2010年における区ごと収集車輦別必要台数

単位：台

地区	収集車輦	車両仕様		スクパートル		チンゲルテイ		パヤンズール		ソング/カラハン		パヤンゴール		ハン・ウル		ナライハ		合計			
				冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季
アパート地区	コンパクト車	15m ³	必要収集ごみ量(ト/日)	23.2	24.8	-	-	70.0	72.0	45.0	43.9	79.5	78.8	24.6	25.6	-	-				
			収集回数(回/日)	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0			
			運搬可能量(ト/回)	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08			
			必要車輦台数	2	3	-	-	6	6	4	4	7	7	3	3	-	-		22	23	
		必要収集ごみ量(ト/日)	13.6	14.5	35.2	36.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.4	6.1				
		必要車輦台数	2	2	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1		7	7	
	ダンプトラック	6t	必要収集ごみ量(ト/日)	24.2	35.5	21.9	35.0	32.8	51.3	30.0	49.6	35.9	52.3	36.6	45.3	4.1	6.7				
			収集回数(回/日)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
			運搬可能量(ト/回)	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60				
			必要車輦台数	4	5	4	5	5	8	5	7	5	8	6	7	1	1		30	41	
			必要収集ごみ量(ト/日)	62.9	13.8	79.9	17.3	68.0	14.8	114.3	24.9	29.2	6.3	49.4	10.9	14.5	3.2				
			必要車輦台数	9	2	12	3	19	5	16	4	5	1	7	2	3	1		71	18	
ゲル地区		6t	必要収集ごみ量(ト/日)	62.9	13.8	79.9	17.3	68.0	14.8	114.3	24.9	29.2	6.3	49.4	10.9	14.5	3.2				
必要車輦台数	9	2	12	3	19	5	16	4	5	1	7	2	3	1		71	18				

既存収集運搬車輦

各区既存収集車両について詳細を調査したところ、コンパクト車についてはパヤンゴール区の1台を除いて走行距離が200,000kmを超えており、コンパクトの圧縮機構が十分に働いておらず、コンパクトとしての機能を発揮していないため、今回の機材計画の2010年使用可能な車両台数より除外した。また、草の根無償資金協力により川崎市よりコンパクト車(4t)8台、柏市よりコンパクト車(4t)5台が調達されているが、いずれも2010年には走行距離200,000kmを超える。ウランバートル市は可能な限り使用を続ける方針であるものの、2010年にはコンパクト車としての使用可能期間を終えた状態と考えられ、同様に2010年使用可能な車両台数から除外した。各区所有のダンプトラックの内1995年以降に製造され、比較的状態の良い28台については2010年の計画年においても使用可能と判断した。以下に各区所有の1995年以降に製造され、稼働中及び修理中の収集車輦台数を示す。

表 3.2.2 各区における 1995 年以降に製造され、稼動中および修理中の収集車輛

各区	単位：台			
	コンパクター	ダンプトラック	スキップローダー	合計(台)
バヤンゴール	1	5	0	6
バヤンズルフ	3	2	0	5
ソングノカラハン	2	6	0	8
スフバートル	0	10	3	13
ハンウル	0	1	0	1
チンゲルティ	0	4	0	4
ナライハ	0	0	0	0
合計(台)	6	28	3	37

収集運搬機材調達台数

JICA 開発調査で提案された M/P では、2010 年における収集率を対人口比で、100%と目標を設定しているが、2006 年現在ゲル地区の収集率は 50%以下であり、M/P の目標である 2010 年収集率 100%を短期間で達成するには、現状（運営体制、収集運搬体制）を大幅に改善する必要がある。したがって本計画（無償資金協力）による目標収集率を 80%、残りの目標収集率 20%を実施機関の自助努力による向上と設定した。ただし、アパート地区においては、現状で 100%収集が実施されていることから、2010 年における収集率を 100%に据え置いた。ゲル地区における収集率を 80%とした場合のゲル地区における収集運搬機材必要台数を以下に示す。

表 3.2.3 ゲル地区収集率（80%）の必要天蓋付ダンプトラック台数

地区	収集車両	車両仕様		単位：台															
				スクバートル		チンゲルティ		バヤンズルフ		ソングノカラハン		バヤンゴール		ハンウル		ナライハ		合計	
				冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季
ゲル地区	ダンプトラック	6t	必要収集ごみ量(ト/日)	50.3	11.0	63.9	13.8	54.4	11.9	91.5	19.9	23.3	5.0	39.5	8.7	11.6	2.5	54	13
			収集回数(回/日)	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2		
			運搬可能量(ト/回)	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60		
			必要車輛台数	7	1	9	2	15	4	12	3	4	1	5	1	2	1		

上記より本計画における 2010 年必要天蓋付ダンプトラック台数は 84 台（アパート地区 30 台、ゲル地区 54 台、冬季）であるが、2010 年使用可能な既存車輛（28 台）、また、ウランバートル市の自助努力による調達（43 台）を差し引き、本計画では天蓋付ダンプトラックを 13 台調達する計画とする。

表 3.2.4 天蓋付ダンプトラック調達台数

	単位：台	
	冬季	夏季
アパート地区	30	41
ゲル地区	54	13
小計	84	54
合計		84
既存車輛		28
ウランバートル市調達予定		43
本計画調達		13

サマーハウス、収集車の進入困難なゲル地区のゴミ収集

ウランバートル市近郊には市街地から非常に離れたサマーハウスや冬季には収集車のアクセスが困難となるゲル地区がある。これらの地区ではごみを周辺の路上に排出しており、飛散防止、公衆衛生上これらを定期的に収集する必要がある。これらのごみの内、特にゲル地区より冬季に排出されるごみは、多くの石炭灰を含んでいるため重量が重く、人力による収集運搬が困難なためバックホウ付ホイールローダを新規に1台調達する。

以下に協力対象機材総括（収集車関係）を示す。

表 3.2.5 協力対象機材総括（収集車関係）

収集車		台数	対象ごみ
A.1	コンパクター15m ³	23	アパートごみ、非有害医療廃棄物
A.2	コンパクター8m ³	7	アパートごみ、非有害医療廃棄物
A.3	天蓋付ダンプトラック 6t 車	13	アパートごみ、ゲルごみ
A.4	バックホウ付ホイールローダ	1	リモートエリアごみ、ゲルごみ

2) 最終処分場用機材

各処分場へのごみ搬入量

各処分場へのごみ搬入予定量を以下に示す。

表 3.2.6 各処分場へのごみ排出予定量（2010年）

処分場	日排出ごみ量 (t/day)	日排出ごみ量 (m ³ /day)	年排出ごみ量 (t/year)	年排出ごみ量 (m ³ /year)	合計 (m ³ /year)
ナランギンエンゲル	704.7	1,762.0	221,400	553,500	553,500
モーリンドワ	38.6	96.5	12,114	30,285	30,285
合計			233,514	583,785	583,785

B.1 ブルドーザー（機械重量 19t~22 t、乾式履帯）：3 台

ブルドーザーは新規建設されるナランギンエンゲル処分場（NEDS）で利用されるが、2010年におけるナラギエンゲル最終処分場に搬入される予定の1日あたりごみ量は冬季で704.7トン/日、1,762m³/日である。

平成18年国土交通省土木積算基準（P36）土の敷均し締固め工に基づき必要台数を算出すると、適用機種はブルドーザー（普通21t級）、ブルドーザー（普通21t級）による敷き均し・転圧の日当たり作業量は600m³/日であることから、日搬入量を処分するためには3台必要となる。ウランバートル市は現在処分場で中国製18t級ブルドーザーを所有しているが、1987年製であり目標年次の2010年には耐用年数を超過しているためこの機材は考慮せず、3台を新規調達する。

B.2 エクスカベータ（バケット容量平積み 0.6m³）：1 台

エクスカベータは主に覆土材の掘削、積み込みに使用され、衛生埋立において毎日の覆土は必要不可欠である。2010年冬季におけるナランギンエンゲル処分場（NEDS）に搬入されるごみ量は 1,762 m³である。これに必要な覆土量は以下のとおりとなる。

$$(\text{日当たりごみ搬入量}) \div (\text{ごみ積み上げ高さ}) \times (\text{覆土厚さ}) = (\text{覆土量})$$

$$1,762\text{m}^3 \div 2.5\text{m} \times 0.25\text{m} = 176.2\text{m}^3$$

平成 18 年国土交通省土木積算基準（P17）地山の掘削積み込みに基づき必要台数を算出すると、エクスカベータ（平積み 0.6m³）による掘削・積み込み作業量は 300m³/日である。作業可能量と実作業量に差異があるが、エクスカベータの作業は覆土材の掘削積み込みのみならず、外周排水路の延長、排水管延長のための掘削、堰堤のかさ上げなどの作業も兼ねており、作業量は適切であると判断し 1 台を新規調達する。

B.3 ダンプトラック（10t 積み）：2 台

ダンプトラックは上述のエクスカベータで掘削された覆土を、覆土地までの運搬に使用する。平成 18 年国土交通省土木積算基準（P18）ダンプトラックの運搬作業量によると覆土の積み込み、運搬、排出までの運搬作業量は、100m³ 当たり 0.6 日である。日当たり覆土量は 176.2m³ であり必要台数は以下のとおりとなる。

$$176.2\text{m}^3 \div 100\text{m}^3/\text{日} \times 0.6 \text{ 台/日} = 1.057 \text{ 台}$$

ただし、覆土作業は夕方ごみの撒きだし転圧が終了してからの限定された時間の作業になること、ならびに、堰堤の盛土材の運搬作業などの作業も兼ねているため必要台数は 2 台となる。

B.4 散水車（6,000ℓ、放水銃付き）

新規処分場には日平均 100 台以上の収集車両が乗り入れてくる。場内の一部の道路は舗装されているものの、その他は碎石敷きの道路であるため粉塵、埃の飛散防止のためには道路への散水が必要不可欠である。また、処分場内での自然発火による火災の初期消火のため運転席上部に放水銃を備えたものを 1 台新規調達する。

B.5 バックハウ付ホイールローダ（バケット容量 1.0m³）：1 台

モーリンダバ最終処分場への冬季の日当たり搬入量は、38.6 トン/日である。処分場に搬入されるごみ量が少ないため、機材は中央暖気車庫に保管し、一般公道を自走可能で、搬入ごみの敷き均し、覆土の掘削・積み込みができるバックハウ付ホイールローダを 1 台新規調達する。

3) ワークショップ、暖気車庫用機材

C.1 中央ワークショップ用機材

【洗車、洗浄用機材】

C.1.1 温水洗車機：1台

中央ワークショップに運び込まれてくる車両の洗車を行う。コンパクター車は特にごみによる腐食の可能性が高いため定期点検時の洗車は必須である。冬季にも使用するため温水の使用できるタイプとした。

C.1.2 パーツクリーナー：1台

定期点検時に取り外したボルト、ナットなどの細かい部品の洗浄に使用する。洗浄には水、オイルの両者が使用できるものとした。

【メンテナンス用工具】

C.1.3 油圧ジャッキ（ダンプトラック用）：2台

タイヤ交換、車両下部の点検時に車両を揚上するために使用する。15トンまで揚上できるものとし対象車両はダンプトラックとした。キャスター付で容易に移動できるタイプとし、中央ワークショップの点検用ベイの数が2床計画されているため調達数量は2台とした。

C.1.4 ポータブルジャッキ（コンパクター用）：2台

油圧ジャッキ同様、タイヤ交換、車両下部の点検時の車両の揚上に使用する。10トン対応とし対象車両はコンパクター車とした。数量は油圧ジャッキ同様の理由により2台とした。

C.1.5 リジット・ラック：8基

タイヤをはずした車両の保持のために使用する。1基当たり6トンまでの重量に耐えられるものとし、2台分の車両に対応できるよう調達数量は8基とした。

【オイル・潤滑油用機材】

C.1.6 高圧グリースポンプ：1台

平常のグリースポンプでは潤滑剤の注入が不可能な部位への潤滑剤の注入を定期点検時に行

うために使用する。中央ワークショップのベイ数を勘案し1台調達する。

C.1.7 オイルバケットポンプ：1台

コンパクター車、ダンプトラックのオイル交換用に使用する。20リットル程度のペール缶より直接オイル注入を行うことで作業の効率化を図るため1台採用する。

C.1.8 オイル交換用工具：1式

オイル交換に必要な、オイルフィルターレンチ、オイルメジャー、ドラムポンプを各1個調達する。

【タイヤ交換及び保守用機材】

C.1.9 エアーコンプレッサー：1台

タイヤへの空気補充、タイヤ脱着工具の動力源、板金後の塗装など多目的に利用する。

C.1.10 エアーインパクトレンチ（小）、C.1.11 エアーインパクトレンチ（大）：各1セット

タイヤホイールの脱着、部品の取り外しに使用する。大型車、中型車が混在しているため、大小各1セットを調達する。

C.1.12 タイヤ交換機：1台

タイヤホイールよりタイヤの脱着に使用する。大型車のタイヤの脱着は人力で行うことが困難なため1台調達する。

C.1.13 タイヤ保守用工具：1式

タイヤ交換、空気圧点検用に、タイヤレバー、タイヤビートハンマー、エアーチャック、空気圧計を各1点ずつ調達する。

【部品交換・修理作業用工具】

C.1.14 基本工具：2式

部品交換・修理作業用工具としてメトリックサイズ、インチサイズ用基本工具を調達する。数量は中央ワークショップの修理ベイが2床であることから2式とする。

C.1.15 工具収納庫：2台

上記基本工具、その他機材の収納のため工具収納庫を2台調達する。

C.1.16 トルクレンチセット：1式

定期点検、簡易修理後のボルト類の締め付け管理を行うために使用する。計測可能範囲は10～500 N・Mをカバーできるものとした。

【バッテリー・電装関係工具】

C.1.17 バッテリー急速充電器：1台

バッテリーの充電を目的に調達する。

C.1.18 バッテリーサービスセット：1式

バッテリーの定期点検時に使用する、バッテリー液比重測定器、バッテリー液補液器具、バッテリーケーブルなどの補助工具を1組調達する。

C.1.19 デジタル回路テスター：1台

電装品の回路試験、電圧測定を目的に1台調達する。

【溶接・板金作業設備工具】

C.1.20 アーク溶接機：1式

溶接・板金などの軽微な修理に使用する。アーク溶接機は中央ワークショップに引き込まれる交流電源にて動作し、かつ溶棒の使用可能範囲を4.0mm程度までとした。また、電気溶接機の付属品として溶接ケーブル、アースケーブルもあわせて調達する。使用頻度はさほど高くないと考えられるため数量は1式とした。

C.1.21 ガス切断・溶接機セット：1式

調達機材の車体等の電気溶接機では溶接できない薄い鋼板の溶接、鋼材の切断に使用する。構成機器としてはレギュレーター（酸素用、アセチレン用）、溶接用トーチ、切断用トーチとした。使用頻度はさほど高くないと考えられるため数量は1式とした。

C.1.22 ディスク・サンダー：1台

調達機材の板金、溶接後の表面の研磨に使用する。作業性を考慮して100mm程度のディスクが着用できるものとし、数量は使用頻度を考慮して1台とした。

C.1.23 電気ドリル：2台

調達機材の車体、部品の板金・穴あけに使用。車体の鋼板厚さから勘案して6.5mm程度の鋼板に開口できるものを計画した。多目的に使用されることが予想されるため、数量は2台とした。

C.1.24 高速切断機：1台

板金作業で使用する鋼材の切断に使用する。形式は卓上タイプとし、ディスク径は汎用性の高い300mmクラスとした。使用頻度から勘案して数量は1台とした。

C.1.25 ワークベンチ：2台

小型部品の解体、組み立て、小型器具の収納に使用する。材質はオイル等の使用に耐えうる鋼製とした。標準工具を2組調達するため数量は2台とした。

C.2 ナランギンエンゲル暖気車庫用機材

【洗車、洗浄用機材】

C.2.1 温水洗車機：1台

ナランギンエンゲル処分場（NEDS）に調達されるブルドーザー、バックホウ、ダンプトラックの洗車に使用する。処分場内で日常使用されるこれらの機材の洗車は機材の日常点検のために必須である。当該機材は冬季にも使用するため温水の使用できるタイプとした。

4) 環境モニタリング機材

D.1 ポータブルガス分析計（可燃性ガス、硫化水素、一酸化炭素計測用）：2台

埋立ごみの分解に伴い、可燃性ガス（硫化水素ガスなど）、硫化水素ガス、一酸化炭素ガスが発生する。可燃性ガスは爆発の危険性、硫化水素ガス、一酸化炭素ガスは人体に影響が出るものである。処分場内にはウェストピッカーが常時作業を行っているためこれらのガスの日常モニタリングは不可欠である。処分場は広範囲にわたるため2台のポータブルガス分析計を計画する。

本プロジェクトにおいて調達を計画する主要資機材を以下に示す。

表 3.27 主要計画機材リスト

機材番号	機材名	調達国	原産国	主な仕様または構成	数量	使用目的
A.1	コンパクター	日本	日本	コンパクター容積：15.0m ³ 以上 ホッパー容積：1.0m ³ 以上 最大積載量：8.0 t 以上	23	アパート、ビジネス、非有害医療ごみ収集
A.2	コンパクター	日本	日本	コンパクター容積：8.0m ³ 以上 ホッパー容積：0.5m ³ 以上 最大積載量：4.0 t 以上	7	アパート、ビジネス、非有害医療ごみ収集
A.3	ダンプトラック	日本	日本	荷台部容積：10.0m ³ 以上 天蓋：ロール式または折りたたみ 最大積載量：6.0 t 以上	13	ゲル地区のごみ収集
A.4	バックホウ付ホイールローダ	モンゴル	ベルギー	ショベル容量：1.0m ³ 以上 定格出力：95PS以上 本体質量：7.5 t 以上	1	リモートエリア、アクセスが困難な地区のごみ収集
B.1.1	ブルドーザー	日本	日本	機械質量：19t～22t 履帯：乾式履帯 機関出力：180PS以上	3	ごみの敷き均し、締め固め、覆土の敷き均し、堰堤の建設、Dividerの建設
B.1.2	エクスカベータ	日本	日本	バケット容量：平積み0.5m ³ 、山積み0.8m ³ 以上 定格出力：135PS以上 本体質量：19.0 t 以上	1	覆土材の掘削、積み込み、場内道路の補修、堰堤建設時の盛土材の掘削、積み込み、排水溝の建設
B.1.3	ダンプトラック	日本	日本	タイプ：左ハンドル G.V.W：21.0t以上 積載重量：10t以上	2	覆土材の運搬、堰堤建設時の盛土材の運搬、場内道路の補修材運搬、処分場周辺の不法投棄ごみの片付け
B.1.4	散水車（放水銃付）	日本	日本	運転タイプ：左ハンドル 放水銃：手動式、放水量50ℓ/min、放水距離20m以上 タンク容量：6000ℓ以上	1	小規模の火災の消火、運営用水の運搬、場内道路への散水による防塵対策、グリーンベルトの維持管理
B.2.1	バックホウ付ホイールローダ	モンゴル	ベルギー	ショベル容量：1.0m ³ 以上 定格出力：95PS以上 本体質量：7.5 t 以上	1	ごみの敷き均し、締め固め、覆土の敷き均し、堰堤の建設
C.1.12	タイヤ交換機	日本	日本	適用リムサイズ：16インチ～26インチ 最大タイヤ直径：1500mm以上 最大タイヤ幅：700mm以上	1	ホイールとタイヤの脱着

3-2-3 基本設計図

施設計画図を以下に示す。

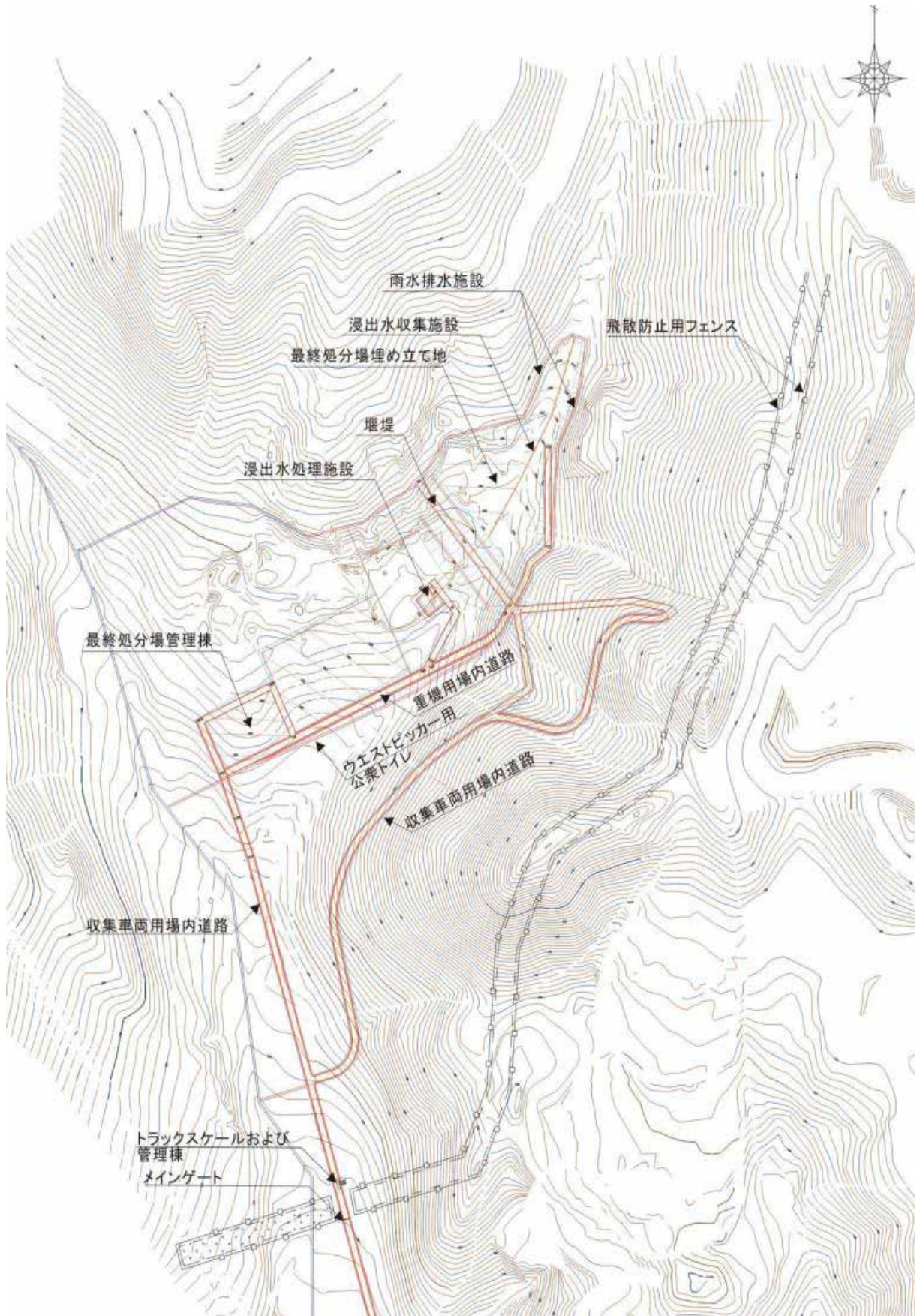


図 3.15 ナランギンエンゲル最終処分場 全体平面図

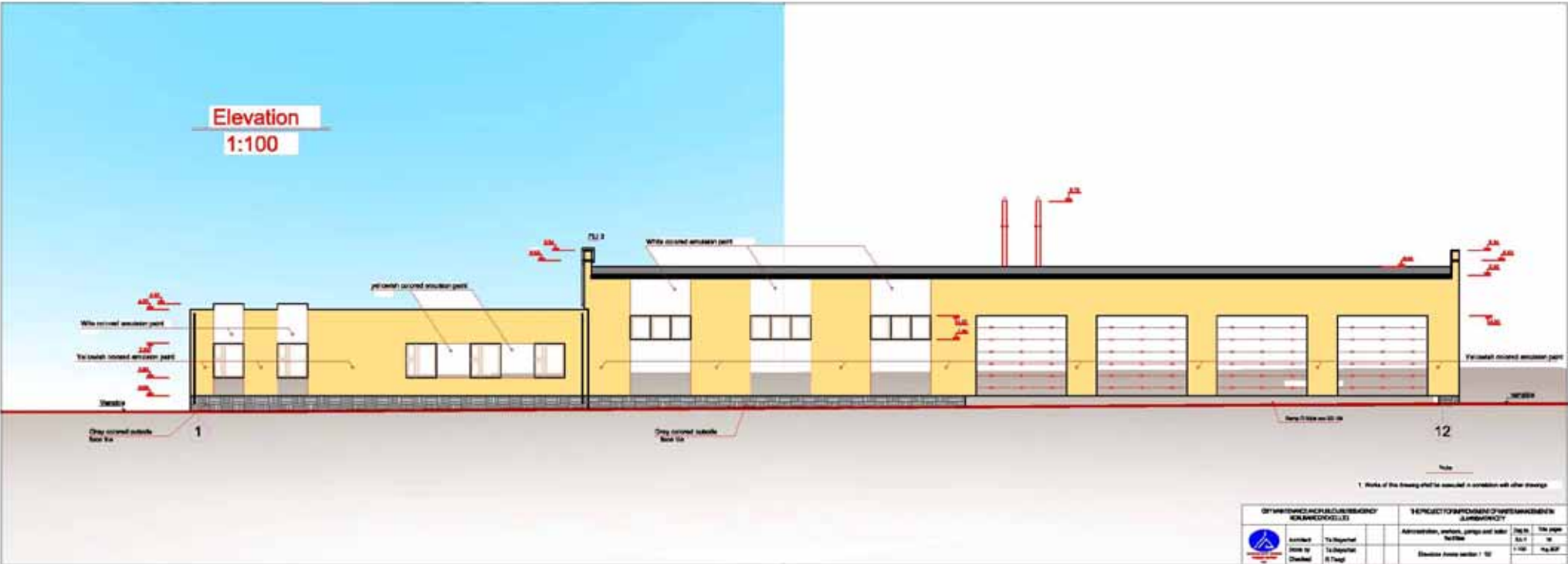


図 3.16 ナランギンエンゲル最終処分場管理棟 立面図

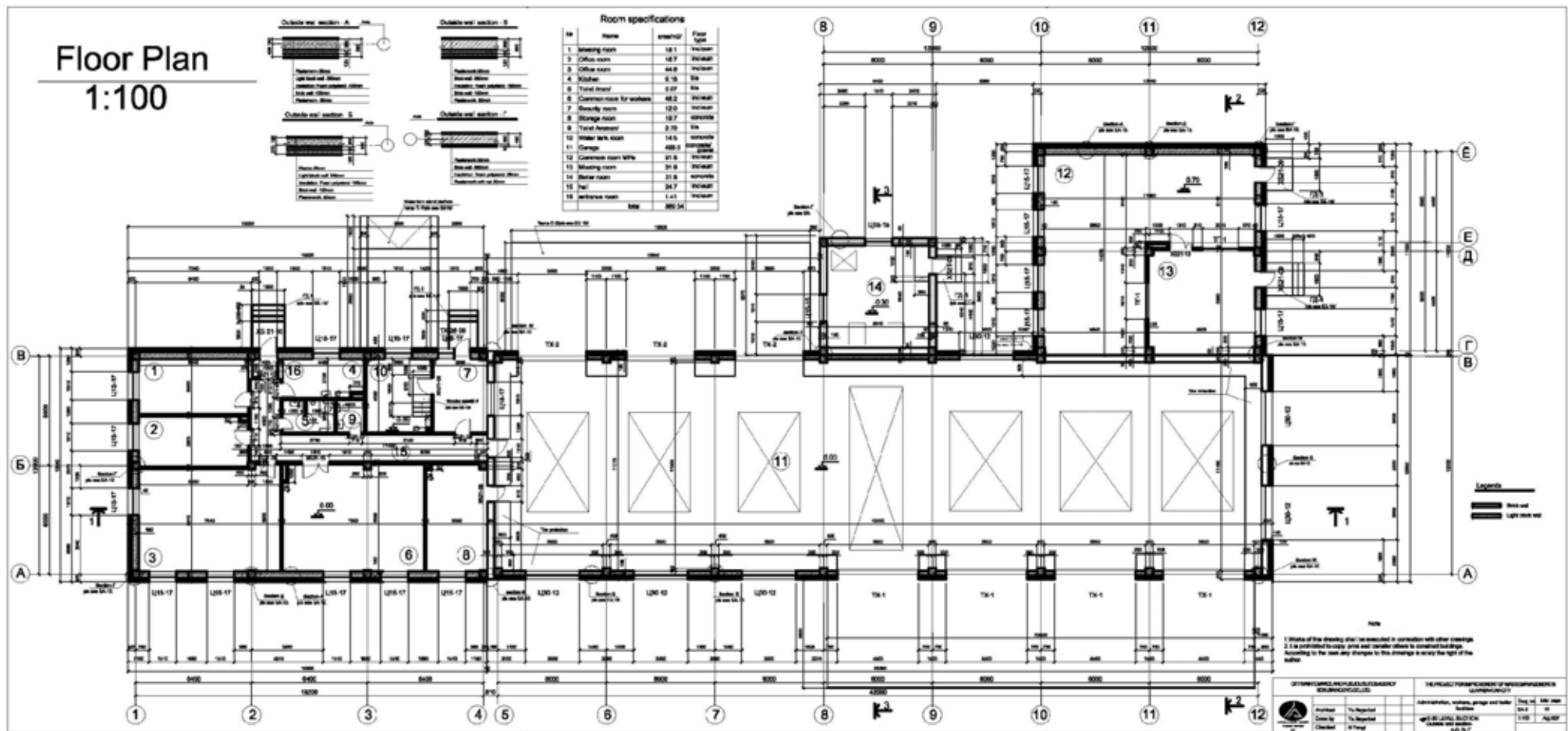


图 3.17 ナランギンエンゲル最終処分場管理棟 施設平面図

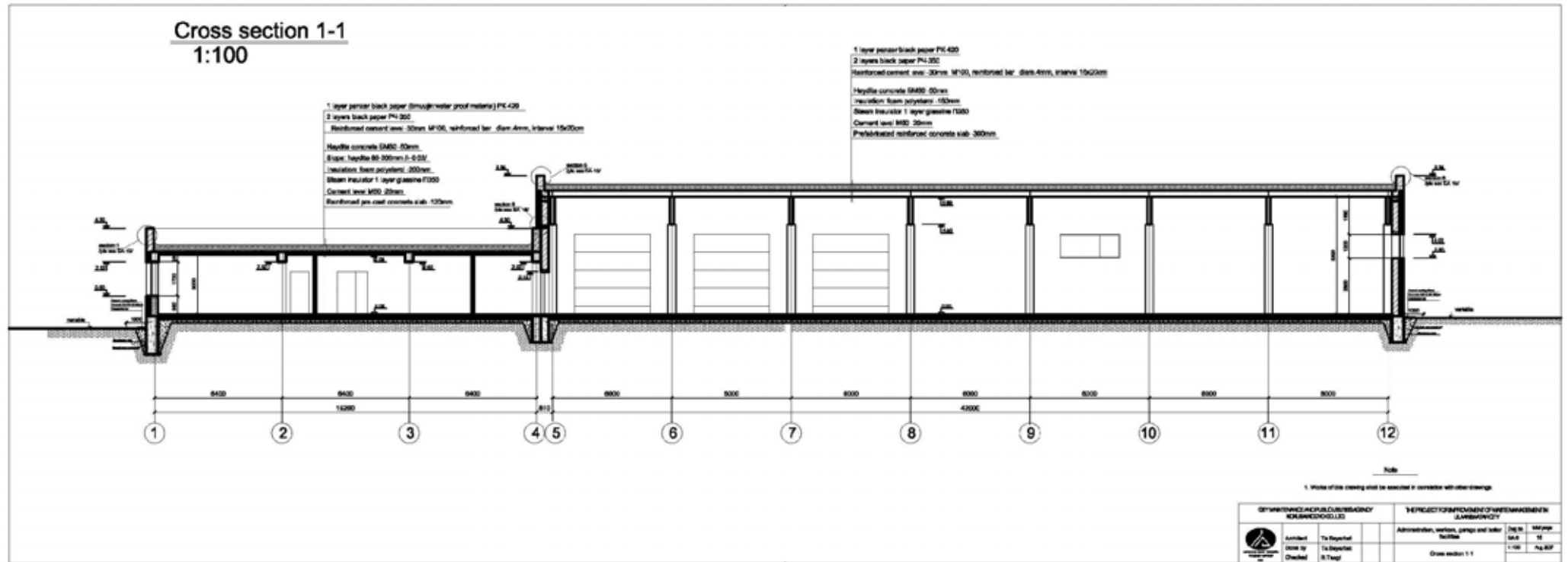


图 3.18 最終処分場管理棟施設断面図

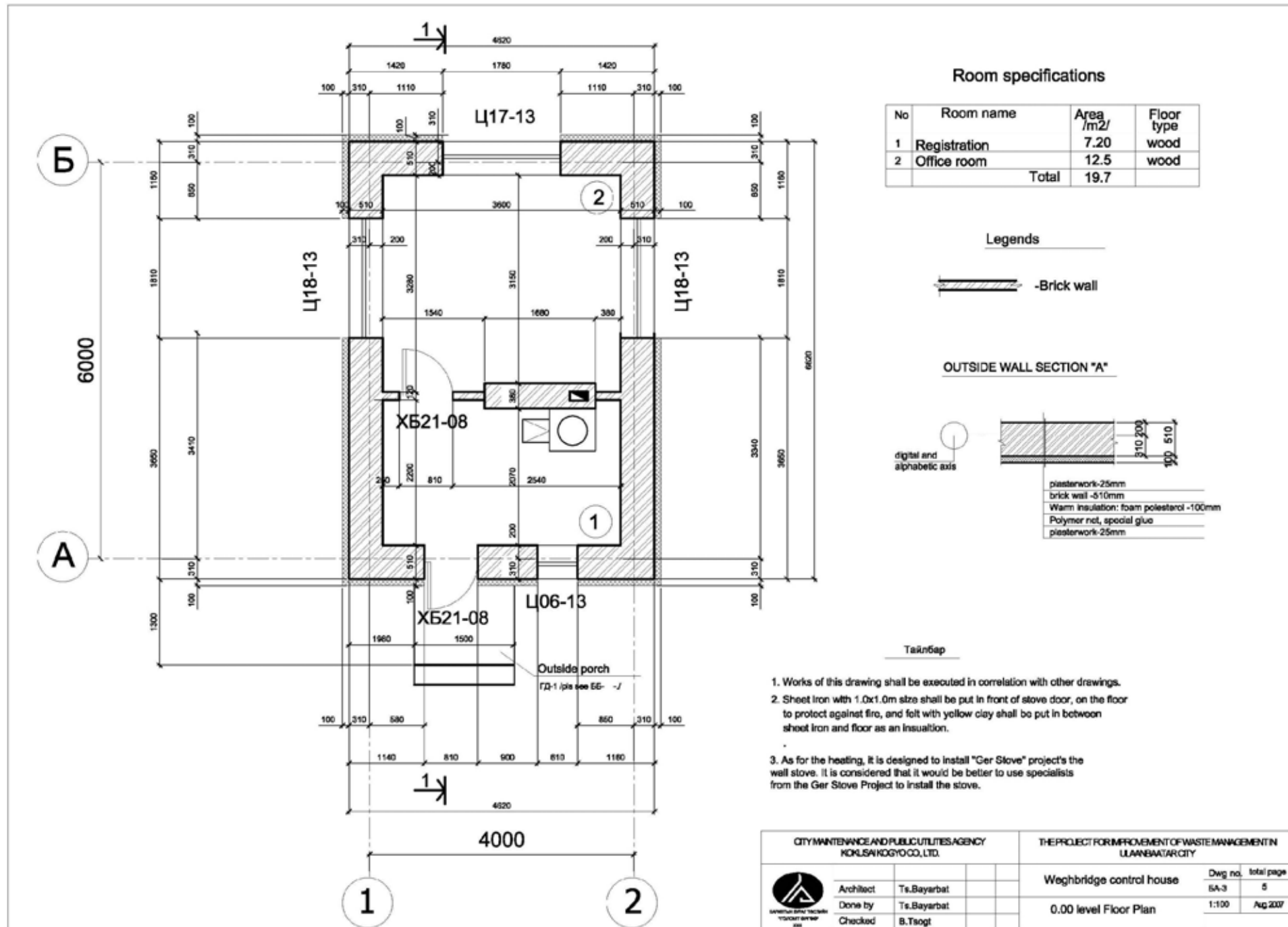


图 3.19 トラックスケール管理施設平面図

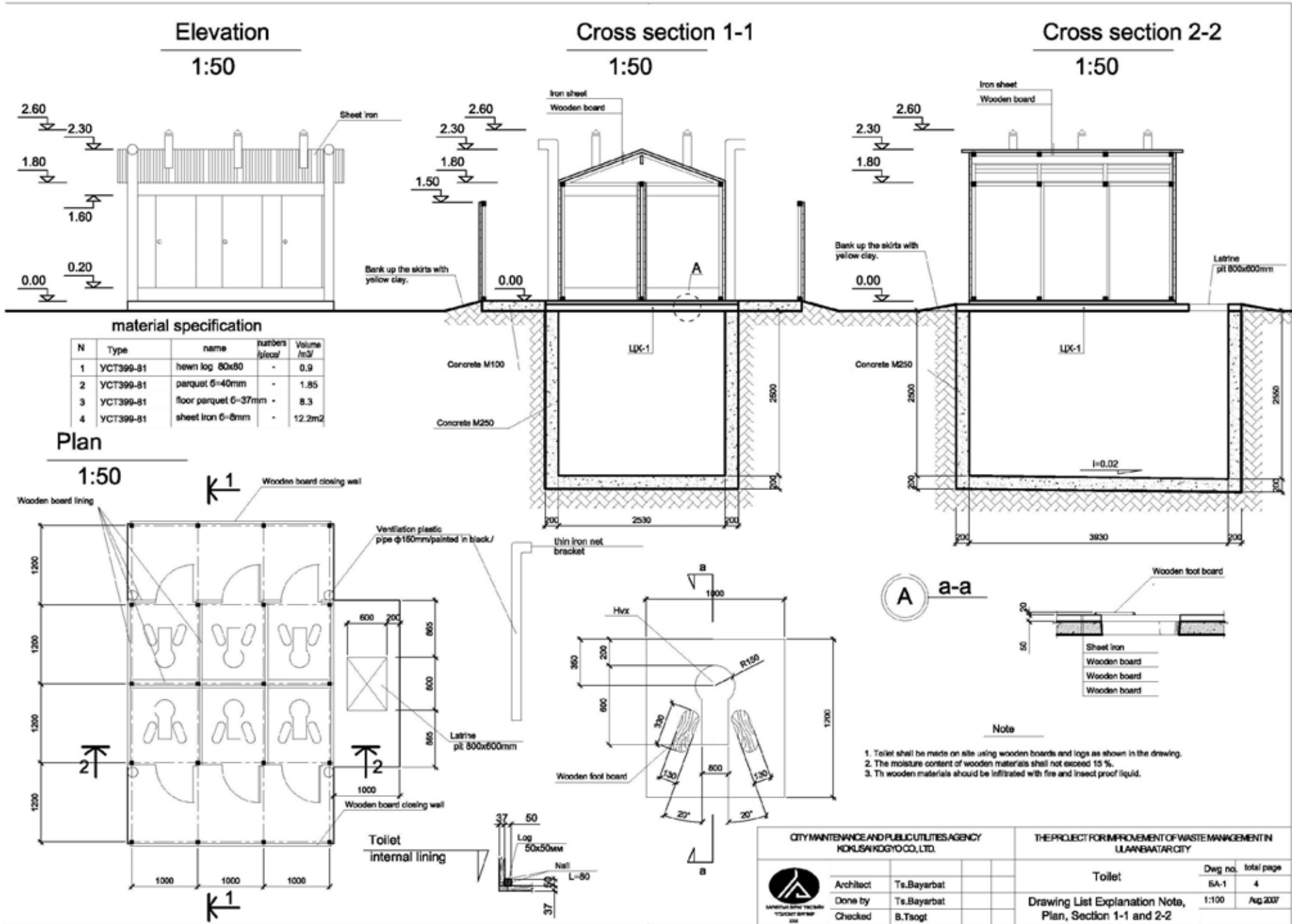
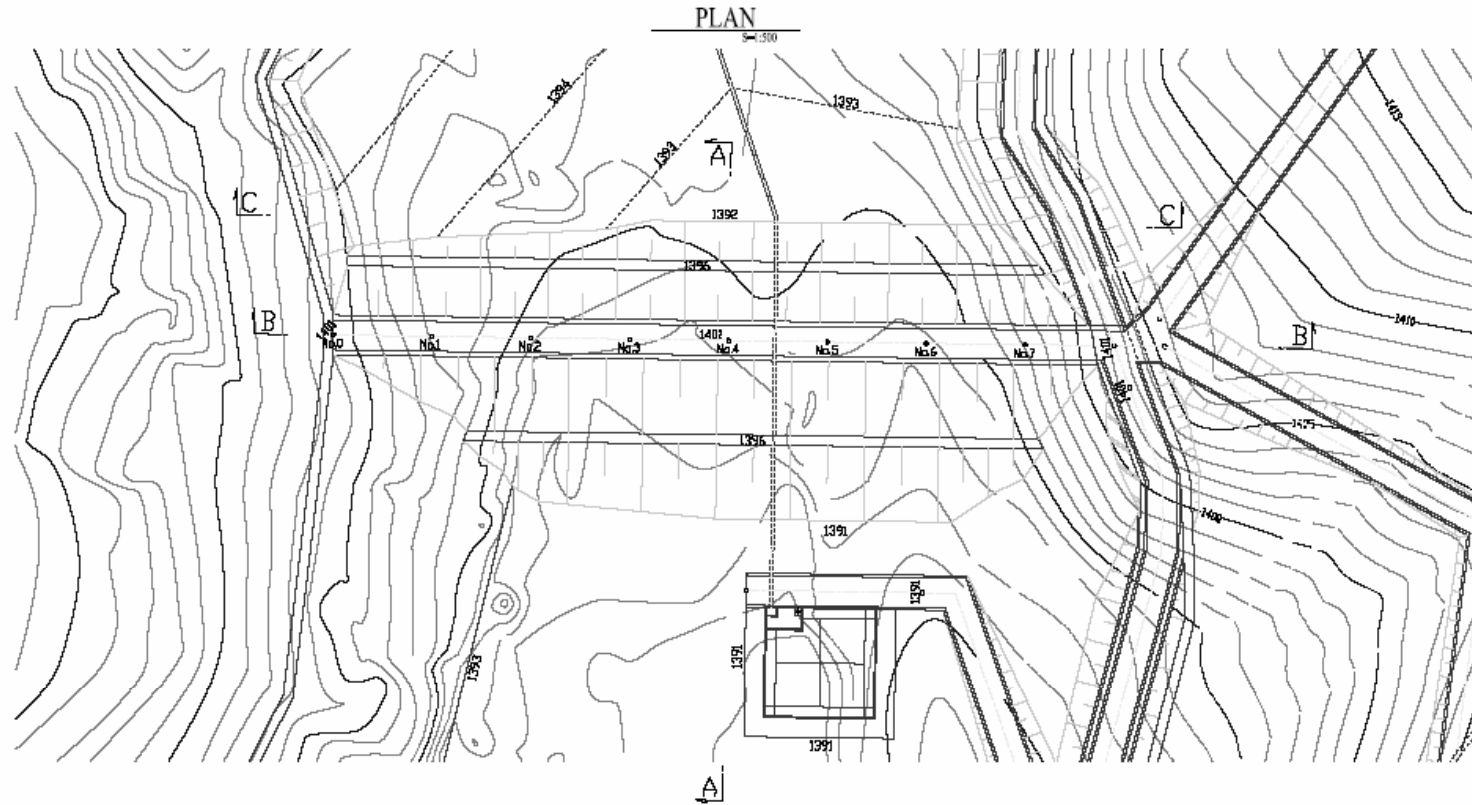
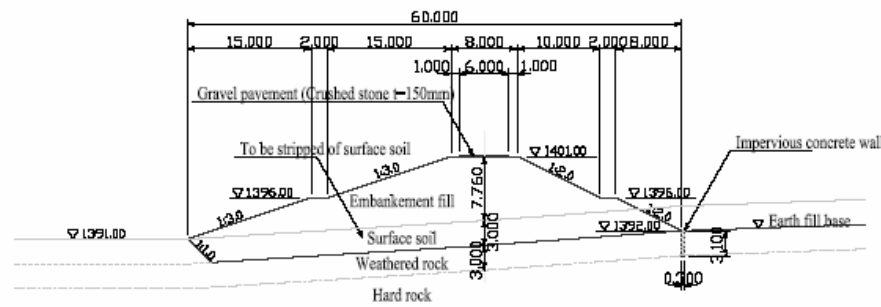


図 3.2.0 ウェストピッカー用トイレ構造図



Section A-A
S=1:300
(No.4)



DL-1380

DL-1380

The basic design study on the project for improvement of soil waste management in Ulaanbaatar in Mongolia			
SEQ. NO. :	SHEET NO. : CE-01	DESIGNED BY : Godal Design	DATE : Oct, 2006
DRAWING TITLE : Earth Embankment -1		DRAWN BY : Godal Design	SCALE : AS SHOWN
		CHECKED BY : H.FLWITA	REVISION NO. : Rev. 00
		APPROVED BY : N. SATO	
The Japan International Cooperation Agency (JICA) Kokusai Kogyo Co., Ltd.			

図 3.2.1 堰堤計画図

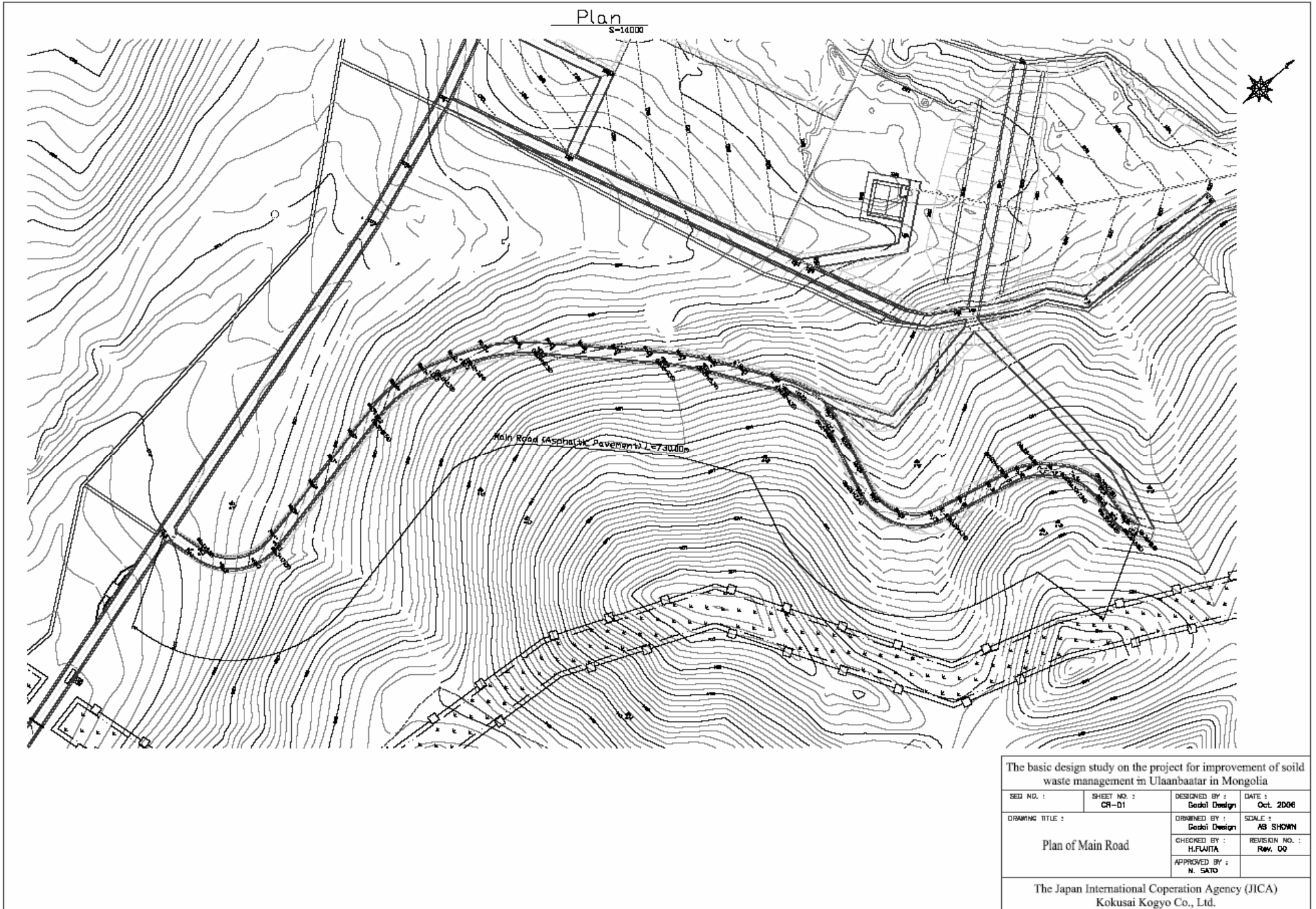
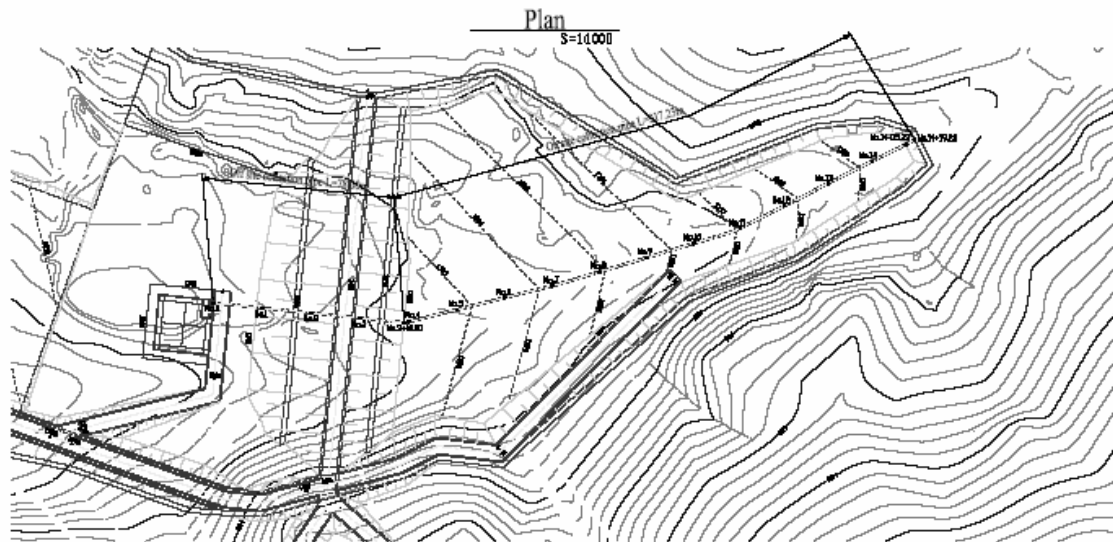
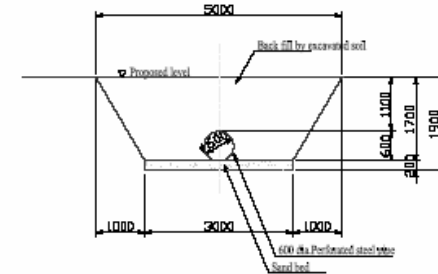


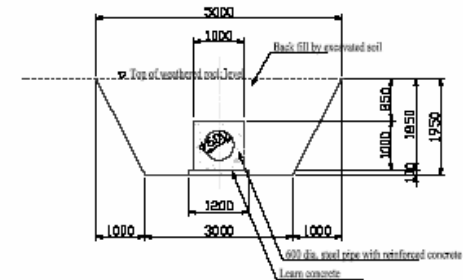
图 3.2.2 场内道路平面图



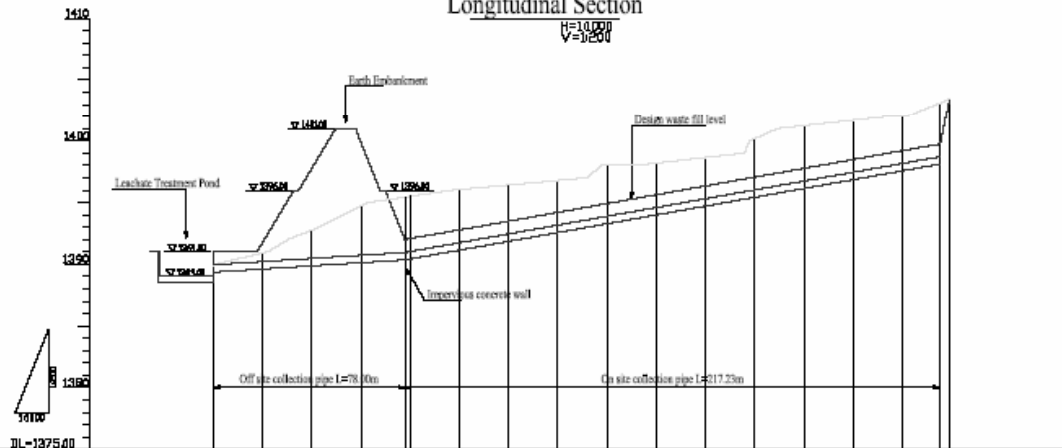
Cross section of On site collection pipe
S=1:50



Cross section of Off site collection pipe
S=1:50



Longitudinal Section
H=1:10,000
V=1:200



Gradient																
Design level	1328.2	1328.2	1328.2	1328.2	1328.2	1328.2	1328.2	1328.2	1328.2	1328.2	1328.2	1328.2	1328.2	1328.2	1328.2	1328.2
Design ground level	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8
Existing ground level	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8	1373.8
Distance	0.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00	180.00	200.00	220.00	240.00	260.00	280.00	300.00
Cumulative Distance	0.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00	180.00	200.00	220.00	240.00	260.00	280.00	300.00
STA. No.	N+0	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10	N+11	N+12	N+13	N+14	N+15
Curve																

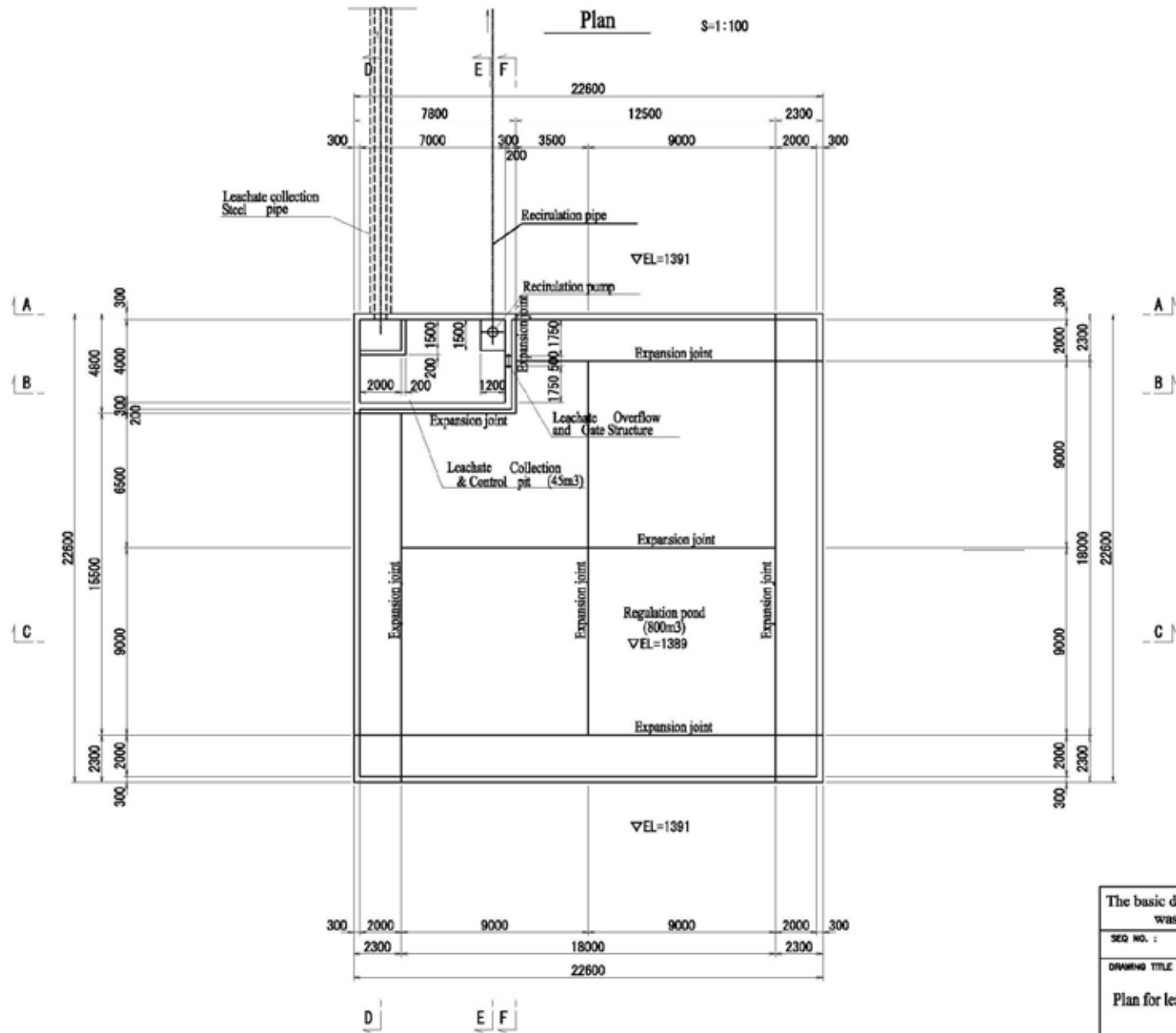
The basic design study on the project for improvement of solid waste management in Ulaanbaatar in Mongolia

SECT NO. :	SHEET NO. :	DESIGNED BY :	DATE :
	CL-01	Dodai Design	Oct. 2006
DRAWING TITLE :		DRAWN BY :	SCALE :
Typical Drawing of Leachate collection Pipe		Dodai Design	AS SHOWN
		CHECKED BY :	REVISION NO. :
		H. FUJITA	Rev. 00
		APPROVED BY :	
		N. SATO	

The Japan International Cooperation Agency (JICA)
Kokusai Kogyo Co., Ltd.

図 3.2.3 浸出水収集管構造図

Plan for Leachate Treatment Pond



The basic design study on the project for improvement of solid waste management in Ulaanbaatar in Mongolia			
SEQ NO. :	SHEET NO. : CL-03	DESIGNED BY : Godel Design	DATE : Oct. 2006
DRAWING TITLE :		DRAWN BY : Godel Design	SCALE : AS SHOWN
Plan for leachate treatment pond		CHECKED BY : H.FUJITA	REVISION NO. : Rev. 00
		APPROVED BY : N. SATO	
The Japan International Cooperation Agency (JICA) Kokusai Kogyo Co., Ltd.			

图 3.2.4 浸出水处理池构造图

3-2-4 施工計画 / 調達計画

3-2-4-1 施工方針 / 調達方針

(1) 施工方針

1) 事業の実施体制

施設建設については土木建築工事の複合案件ではあるが、それぞれの構造物は建設難易度の高いものではないため土木建築工事一括として日本業者が実施する。

(2) 調達方針

1) 機材調達方針

本プロジェクトの調達対象機材はモンゴル国内で生産されていない。将来の保守管理において重要となるスペアパーツの供給、現地代理店、メーカーのアフターサービスに関して日本製で問題が無いことが、現地調査、過去の東部幹線道路建設及び道路建設機材整備計画において確認されているため、調達機材は基本的に日本製品とする。ただし、日本メーカーの生産拠点が海外に移転したもの、日本製品では1社に限定されてしまうものなどについては第三国製品の調達を検討した。機材別の調達先計画を表 3.28 機材調達先計画に示す。

表 3.28 機材調達先計画

区分	資機材名	日本	現地	第三国
機材	収集運搬用機材			
	コンパクター (15 m ³)			
	コンパクター (8 m ³)			
	バックホウ付ホイールローダ			
	天蓋付ダンプトラック			
	最終処分場用機材			
	ブルドーザー			
	エクスカベータ			
	ダンプトラック			
	散水車			
	バックホウ付ホイールローダ			
	ワークショップ用機材			
	温水洗車機			
	パーツクリーナー			
	油圧ジャッキ			
	ポータブルジャッキ			
	リジット・ラック			
	高圧グリースポンプ			
	オイルバケットポンプ			
	オイル交換用具			
	エアーコンプレッサー			

区分	資機材名	日本	現地	第三国
	エアークラックレンチ			
	タイヤ交換機			
	タイヤ保守用工具			
	基本工具			
	工具収納庫			
	トルクレンチ			
	バッテリー急速充電器			
	バッテリーサービスセット			
	デジタル回路テスター			
	電気溶接機			
	ガス切断・溶接機セット			
	ディスク・サンダー			
	電気ドリル			
	高速切断機			
	ワークベンチ			
	環境モニタリング機材			
	ポータブルガス分析計			

3-2-4-2 施工上 / 調達上の留意事項

(1) 施工上の留意点

1) 厳冬期の施工

ウランバートル市は12月から3月まで間厳冬期を向かえ、気温は - 20 から - 30 に達する。この期間の地盤は凍結し、土工事、コンクリート工事などの屋外作業が不可能となる。このため屋外工事の施工期間を4月から11月までで完了できる工程計画とする。

(2) 調達上の留意点

1) 現地気象条件に適合した機材選定

対象地域であるウランバートル市では、冬季(1月、2月)の気温がマイナス20~30度に達する。この条件に見合った機材仕様は極寒地使用となるが、極寒地仕様を採用した場合、機材の維持管理にも高い技術が必要となる。現有機材の稼働状況を見る限り、寒冷地仕様機材で十分に対処できていると判断できるため、調達機材は寒冷地仕様とする。

2) 現地技術レベルに適合した機材仕様

基本設計調査及びJICA開発調査を通じて確認した運転要員の現存機材操作技術、熟練度は機材の運転・維持管理を行うに十分なレベルであると判断できる。しかしながら現在使用している機材はロシア製、中国製の旧式なものが多い。したがって調達機材は現有運転要員等にも維持管理が可能なシンプルな仕様とし電子機器を多用した仕様の採用は最小限に留めるものとする。

3-2-4-3 施工区分 / 調達・据付区分

(1) 施工区分

本プロジェクトが実施された場合の日本国側と「モ」国側との施工区分は、表 3.29 に示すとおりである。

表 3.29 日本国側および「モ」国側の施工負担区分

項目	詳細	日本側		モ国側	備考
		建築	土木		
最終処分場施設	堰堤				
	雨水排水施設				
	一般車両道路				
	重機用道路				建築外構内の重機道路は建築担当
環境保護施設	浸出水収集施設				
	浸出水処理施設				
	ガス抜き施設				
	ごみ飛散防止用フェンス				
	フェンス内植栽				
	タイヤ洗浄ピット				
維持管理施設	最終処分場管理棟				
	管理棟駐車場				
	管理棟外構縁石				• 植栽はモ国担当
	汚水貯留槽				
	消火水槽				
	街灯				
	トラックスケール				
	トラックスケール管理棟				
	ウェストピッカー用公衆トイレ				
	電柱				<ul style="list-style-type: none"> 外部から官民境界まで電線を敷設してトランス設置までモ国負担 トランス接続から最終処分場管理棟、公衆便所まで建築担当 最終処分場管理棟からポンプ設備までは土木担当
	電線				
	電話施設				外部から官民境界までの設置モ国負担

(2) 調達区分

本プロジェクトにおける日本側及び「モ」国側の実施負担の範囲は下表の通りである。

表 3.3 0 日本国側及び「モ」国側の実施負担範囲

項目	日本国側負担事項	「モ」国側負担事項
資機材調達	<ul style="list-style-type: none"> ・収集運搬用機材 (コンパクター、ダンプトラック、バックホウ付ホイールローダ) ・最終処分場用機材 (ブルドーザー、エクスカベータ、ダンプトラック、散水車、バックホウ付ホイールローダ) ・環境モニタリング機材 (ガス分析計) 	<ul style="list-style-type: none"> ・日本側の調達外のすべての必要機材 (電池等一部消耗品など) ・収集運搬用ダンプトラックの調達 ・収集運搬・最終処分場運営機材用燃料
調達資機材運搬	<ul style="list-style-type: none"> ・事務所への運搬・搬入 	<ul style="list-style-type: none"> ・特になし
機材の運営維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・中央ワークショップにおける日本側調達業者からのオンザジョブトレーニング ・ソフトコンポーネントによる衛生理立運営管理指導 	<ul style="list-style-type: none"> ・運営維持管理に係る組織の構築とその基礎となる人員、予算の確保 ・機材運営維持のための諸雑費 ・収集運搬用機材の保管場所(暖気車庫)の確保 ・中央ワークショップの建設 ・EIA レポートに記載されている環境モニタリング項目の測定、検査の実施
免税手続等 A/P 開設手数料	<ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	<ul style="list-style-type: none"> ・「モ」国側による対応と支払い
保証	<ul style="list-style-type: none"> ・調達されるすべての資機材について、通常使用による故障等も含め引渡し後 1 年間について責任を持つ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・日本側の責任以外のすべてについて責任を持つ。

3-2-4-4 施工監理計画/調達監理計画

本プロジェクトは日本国政府の一般無償資金協力により実施されるもので、「モ」国側は JICA が推薦するコンサルタントと契約を行い、コンサルタントは実施設計と施工管理業務を行う。施設建設と機材調達は、「モ」国側と契約する日本側の建設工事請負業者および機材調達業者が行う。コンサルタントおよび日本側請負業者は下表に示す監理/管理要員を派遣する。

表 3.3 1 日本側施工監理 / 調達監理要員

区分	監理 / 管理要員	員数	担当分野	派遣期間
施工監理	業務主任	1	プロジェクトの総括管理	スポット
	施工監理(設備)	1	施設建設管理	スポット
	常駐管理	1	建設工事の監理	常駐
調達監理	調達監理	1	現地受入れ、初期操作指導	スポット
	検査技術者	1	国内検査業務	スポット

3-2-4-5 品質管理計画

施工中に以下の項目について品質管理(試験)を実施する。

(1) 盛土密度試験

堰堤盛土施工に際し、試験盛土を実施し最適含水費、最適締め固め回数を決定する。

(2) コンクリート圧縮試験

コンクリート圧縮強度については、ウランバートル市内の試験室で行うこととし供試体は、打設ごとかつ打設 100m³ 以内に一回の割合で採取する。一回あたりの供試体本数は、6 本とする。

(3) 鉄筋引張り試験

鉄筋の引張り強度試験を材質別、径別、ロット別を実施する。

3-2-4-6 資機材調達計画の策定

(1) 労務

近年、ウランバートル市内では建設ラッシュであり、至る所で建築工事が施工されている。ここでは多くの建設労働者および熟練工などが働いているが、そのほとんどは、モンゴル人労働者であり、中国からの外国人労働者は皆無に等しい。本件工事に際しては、現地の事情に沿ってモンゴル人労働者を雇用して施工を行うこととする。

(2) 工事用資材

セメント、骨材、鉄筋などのコンクリート用材など概ね建設用資機材は国内で生産されている。国内で生産されていない資機材に関しては、中国やロシアからの輸入品調達でまかなわれており市場に流通している。

建設資機材の調達先の選定にあたっては価格面での比較検討を優先するが、最終的には、品質や供給能力、限られた工事工期内の納期の信頼性、維持管理のし易さなどを考慮して決定する。

表 3.3 2 工事用主要資材の調達区分

資材名	モンゴル製品	日本製品	現地輸入品
砂			
アスファルト			
セメント			
型枠材			
鉄筋			
砕石			
レディーミクストコンクリート			
レンガ			
塗料			
建具類			
衛生設備			
空調設備			

資材名		モンゴル製品	日本製品	現地輸入品
給排水設備	鋼製タンク			
	銅管			
	マンホールカバー			
	その他			
電気設備	ケーブル			
	コンディットパイプ			
トラックスケール				

(3) 工所用機械

工事監理車両、工所用機械車両については、モンゴル国内で調達可能である。

(4) 調達機材に対する交換部品、消耗品の調達計画

日本調達（または第三国調達）機材に関しては、現地で安価な交換部品を容易に入手することは困難であると考えられるため、交換部品を調達機材に含めることとする。交換部品の量は1年間分とする。1年間以後の交換部品については被援助国側の負担とした。

表 3.3.3 交換部品・消耗品調達計画

区分	資機材名	交換部品	消耗品
機材	収集運搬用機材		
	コンパクター（15 m ³ ）		
	コンパクター（8 m ³ ）		
	バックホウ付ホイールローダ		
	最終処分場用機材		
	ブルドーザー		
	エクスカベータ		
	ダンプトラック		
	散水車		
	バックホウ付ホイールローダ		
	ワークショップ用機材		
	温水洗車機		
	パーツクリーナー		
	油圧ジャッキ		
	ポータブルジャッキ		
	リジット・ラック		
	高圧グリースポンプ		
	オイルパケットポンプ		
	オイル交換用具		
	エアークンプレッサー		
	エアークンパクトレンチ		
	タイヤ交換機		
	タイヤ保守用工具		
	基本工具		
	工具収納庫		
	トルクレンチ		
	バッテリー急速充電器		
	バッテリーサービスセット		
	デジタル回路テスター		
	電気溶接機		

区分	資機材名	交換部品	消耗品
	ガス切断・溶接機セット		
	ディスク・サンダー		
	電気ドリル		
	高速切断機		
	ワークベンチ		
	環境モニタリング機材		
	ポータブルガス分析計		

(5) 輸送梱包計画

安価な輸送費とするため、輸送は海上輸送を基本に計画する。

「モ」国は内陸国であるため海上輸送の後、陸路にてウランバートルまで輸送される。日本で調達される機材は、日本主要港(横浜等)で船積みされ、通常は定期貨物船にて中国天津港へ、中国天津港より鉄道にてモンゴル国ウランバートル駅へ輸送される。輸送期間は海上輸送約2週間、天津港での貨車積み替えに1週間、天津港よりウランバートル駅までの鉄道輸送に1日である。ウランバートル駅よりそれぞれの目的地まで陸送される。したがって日本からサイトまでの資機材搬入は、6週間程度で完了すると判断する。

3-2-4-7 初期操作指導・運転指導等計画

(1) 据付工事計画

本プロジェクトにおいて据付工事に該当するものは無い。

(2) 調整・試運転実施計画

本プロジェクトにおいて調整・試運転を実施するものは無い。

(3) 初期操作指導実施訓練

本プロジェクトにおいて調達されるブルドーザー、バックホウ、コンパクター車について調達業者による初期操作指導を実施する。対象者は調達機材のオペレーターとし、ナランギンエングル処分場(NEDS)、中央ワークショップにて実施する。。

(4) 運用指導実施計画

本プロジェクトにおいて調整・試運転を実施するものは無い。

(5) 検査・検収等実施計画

調達機材台数が多いこと、また、梱包後の員数検査が困難な機材が多いことから船積み前検査に先立ち工場検査を実施する。

3-2-5 ソフトコンポーネント計画

(1) ソフトコンポーネントを計画する背景

ウランバートル市は、都市保全公共施設部 (CMPUD: City Maintenance and Public Utilities Division) の一部 (9 名中 5 名) を分離し、2006 年 9 月 15 日に廃棄物管理を中心的に所管する都市保全公共施設庁 (CMPUA: City Maintenance and Public Utilities Agency) を新たに設置した。

CMPUA によれば、2006 年度末には新組織は 30 名の職員を抱え、無償資金協力事業が終了する前年の 2008 年末には 45 名の職員を抱える予定である。さらに無償資金協力事業で建設される施設と調達される機材の運営維持管理に必要な要員は、CMPUA の長 (Director) の権限で雇用するとのことである。

新組織では、処分場の運営維持管理を担当する現在のヌーツ社は、処分場運営維持管理課 (Disposal Site Operation & Management Section) となる。

民営化された都市整備公社 (TUK) をどのように扱うかについては、政治的な問題もあり、現時点ではその処遇は決められないとのことである。2007 年 3 月時点では、バヤンゴール都市整備公社のみが完全民営化され、その他の区の都市整備公社は現状のまま運営のみ民営化されている。

都市整備公社の処遇に関らず CMPUA は、収集サービス課 (Waste Collection Service Section) を設置し、無償資金協力で調達される収集機材を使用して、収集サービスを実施する計画である。

現在、不法投棄ごみの大半が建設廃棄物であることから、市はこの対策のために、建設廃棄物の収集に関しては、建設業者が建設許可の取得申請に対して、市の特別監視庁 (CSIA: City Specialized Inspection Agency) の承認を義務付け、建設許可に先立ち建設業者に CMPUA の Waste Collection Unit との収集契約を締結することを義務付けされる計画である。

収集及び埋立用機材の維持管理については、主任技師 (Chief Engineer) の管理の下で、車両及びガレージ管理課 (Vehicle & Garage Management Section) と中央ワークショップ (Central Workshop) が担当する。

このように人員数、ポジションは大幅に強化される予定であるが、新たな組織であり、配属される職員の能力や経験が乏しいことが予想される。これらの組織が現時点で自立的に活動することは困難であると考えられる。

(2) ソフトコンポーネントの目標

本プロジェクトの目標は、ウランバートル市において廃棄物が適切に収集・運搬・最終処分されることである。廃棄物管理システムは、発生した廃棄物を生活圏から排除する収集・運搬シ

システムと排除された廃棄物を適正に処分する最終処分システムから成立し、これらを有機的に組み合わせることにより、適切な管理システムとなる。その目標の達成のため、当ソフトコンポーネントを通じて本件無償資金協力で建設される施設、調達される機材の初動時の技術指導を行うものである。以下にそれぞれの活動目標を示す。

1) 最終処分場における安全かつ衛生的な埋立ができる

本プロジェクトにおいては、既存処分場があと数年で満杯になることから、新規処分場の建設が含まれている。ウランバートル市は現在市公認の既存処分場を4箇所もち、その運営を行っているため一定の処分場運営技術は有しているものの、これらは単にブルドーザー等を使って、搬入ごみを押し、ごみの排出箇所を確保しているだけの状況である。今後新規処分場においては衛生埋立を実施することを確認しており、このための施設の運営については十分な経験がない。

また既存処分場には約300名のウェストピッカーが存在しており、廃棄物からの有価物の回収によって生計をたてており、新規処分場の完成後は新処分場に移転することが想定されるが、これらウェストピッカーの就業機会を確保しつつ、重機を用いた衛生埋立を実施する必要がある。このための教育・訓練が必要となる。さらに本計画で新設するナランギンエンゲル新規処分場においては、EIA及びJICA開発調査で提言された環境モニタリングを実施する必要があり、「モ」国側はモニタリングを実施するために必要な人員・予算を確保することを約束している。

モニタリングには、EIAで年に数回実施することが義務付けされている、外部に分析を委託することを原則としたものと、処分場の管理者が簡易の機材を用いて頻繁に継続的に行い、浸出水の漏洩、有毒ガスの発生を早期に発見し、必要な保全対策を早急に実施することを目的とするものの2種類がある。今回CMPUAが本ソフトコンポーネントでの支援を要請しているのは后者であり、今までモニタリング作業を実施したことのない処分場の職員に教育・訓練を施す必要がある。

2) 中央ワークショップによる収集機材の管理が行える

無償資金協力で収集機材の調達が行われた場合、これらの機材はその使用法にかかわらずウランバートル市の責任により管理を行わなければならない。全ての機材維持管理（修理、機材運営）が自前で行われることが必要であるが、経験、人材不足など現状では困難であると判断せざるを得ないことから、管理(配車・台帳・履歴管理など)についてはウランバートル市が100%責任を持って行い、維持(点検・修理)については比較的容易な日常整備、定期点検（短距離・時間定期点検）、軽・中程度の一般修理を自前のワークショップで行い、他特定（長距離・時間の定期点検、各種分解整備等）の点検・修理について民間委託を行う計画となっている。

今回調達される予定のごみ収集車、特にコンパクターは特殊車両であり、その整備経験が乏しく、またこれまではガソリンエンジンのロシア製ダンプトラックを使用しており、ディーゼルエンジンの整備経験がないため、調達時初期にその整備のための教育訓練を実施することに

より、機材の運営・維持管理を持続的におこなわれるよう教育・訓練を行う。

3) 調達された収集車の配車管理を適切に行える

ウランバートル市の廃棄物管理の組織体制は、2006年9月15日に今までの都市保全公共施設部が都市保全公共施設庁(CMPUA)に昇格するなど、変革がなされている。今までは収集事業は各区の都市整備公社が行ってきたが、本計画に係る無償資金協力が実施された場合、無償資金協力で調達する機材・施設はCMPUAが直営で運営維持管理をすることが確認された。

従って、新組織であるCMPUAは自前で運転手や作業員を雇い、各区のごみ収集を行うために、中央暖気車庫からタイムリーに収集車を配車する必要がある。また車両の故障の際には、代替の車両を調達、または既存の車両の処分場への往復数を増やして対応する必要も出てくる。これらの計画・運営はCMPUAにとって初めての経験であり、調達機材を効率的に使えるように指導・訓練を行う。

(3) ソフトコンポーネントの成果およびその確認方法

以下にソフトコンポーネントの具体的な活動内容と成果を示す。

表 3.3.4 活動内容と成果

項目	活動	成果	確認方法
最終処分場における安全かつ衛生的な埋立方法の教育・訓練	ウェストピッカーの組織化状況の確認と指導	ウェストピッカーが組織化され安全にピッキング作業が行われる。	指導記録
	ウェストピッカーとの共存を図る埋立方法の計画・設計	新規処分場において衛生埋立の開始準備が整う	衛生埋立計画書 計画埋立区画の決定、重機の運転計画、安全作業ガイドライン
	処分場SV、オペレーターへの衛生埋立方法の指導及び安全指導	新規処分場において衛生埋立の開始準備が整う	指導記録 調達機材を用いて既存処分場での演習を行う
	環境モニタリング計画の見直し、測定作業計画の策定、測定担当者への技術指導	モニタリング担当者が、モニタリング項目、頻度、場所、分析方法について理解し、モニタリング機材を適正に使用できるようになる。	モニタリング作業計画書および指導記録
中央ワークショップ及び処分場における機材の管理のための教育・訓練	定期点検項目、時期、スペアパーツ調達計画の策定	調達機材が適正に維持管理される体制が整う	機材管理計画書
	整備担当者への技術指導	整備担当者が整備項目、時期、パーツ調達方法について理解し、適正に整備ができるようになる。	指導記録
収集車の配車管理を適切に行うための教育・訓練	収集サービス課への配車計画策定指導	各区のごみ量、処分場への運搬距離などを勘案した配車計画が策定できるようになる。	配車計画書

(4) ソフトコンポーネントの活動(投入計画)

上記成果を得るためにソフトコンポーネントにおいて指導を行う分野は、最終処分場の運営管理と収集機材の適正管理である。なお調達機材に係る指導については、機材の初期指導にあたるものについては本体の運用指導で、その後機材を効率的に運用するための指導はソフトコンポーネントで実施する計画とした。

表 3.35 ソフトコンポーネントと運用指導の区分

指導項目	本体の運用指導	ソフトコンポーネント
機材の初期指導 基本的な機材の操作指導(使用方法) 始業前点検 トラブル対処方法		
機材を使って効率的に目的を達成するための指導 水質検査のためのサンプリング方法 測定後のデータ管理、報告体制の整備 調達機材の履歴管理、台帳管理、 保守・点検管理など		

それぞれの分野における具体的な活動を以下の表にまとめる。

表 3.36 ソフトコンポーネントの活動内容

分野	活動	活動内容
1. 最終処分場の運営管理	1.1 ウェストピッカーの組織化状況の確認と指導	CMPUA が開催する週例会議の確認及び指導(WPの登録、グループ構成員の確認、IDカードの更新、場内作業ルール作成、消防作業への協力度合いのモニタリング、有価物取引価格の確認と仲買人への指導、安全作業に関する指導、その他問題の把握と対応への支援)
	1.2 ウェストピッカーとの共存を図る埋立方法の計画設計	ウェストピッカーの活動と衛生埋立を両立させる処分場の運営方法(荷下ろし ウェストピッキング 転圧・整地・覆土を一定時間ごとに実施して、覆土前にウェストピッキングの時間を確保する)の計画の策定 エリアの分割案検討 埋立計画図作成 ごみの搬入量に基づいたローテーションスケジュールの策定 WP、SV、オペレーターへの説明資料作成
	1.3 処分場 SV、オペレーターへの衛生埋立方法及び安全指導	上記計画に基づき、処分場 SV、重機オペレーターへの衛生埋立方法を実地指導する。新規処分場は未完成であるため、既存処分場を利用して指導を行う。具体的には、 埋立箇所の測量及び境界明示 埋立箇所の整地及びレベリング 収集車のアクセス確保のための進入路の整備 覆土材の土取り場の準備 衛生埋立の実施

分野	活動	活動内容
	1.4 環境モニタリング計画の見直し、測定作業計画の策定、測定担当者への技術指導	新規処分場において、JICA 開発調査で提言されている環境モニタリングを実施するため指導訓練を行う。対象は処分場管理者とし、具体的には、モニタリング項目、頻度、場所及び分析方法の確定計画に基づいた実施作業計画の策定 モニタリング機材を使用した測定方法の実技指導
2. 収集機材の適切な維持・管理	2.1 定期点検項目、時期、スペアパーツ調達計画の策定	調達機材を適正に維持管理するために、CMPUA 担当者用教育訓練用の計画を策定する。具体的には、調達機材の管理（修理履歴、稼動時間など）点検計画の策定と連絡体制の確立 スペアパーツの管理体制、調達方法の策定
	2.2 整備担当者への技術指導	上記の計画に使用して、CMPUA の担当者に指導・訓練を実施する。
3. 収集車の配車管理	3.1 収集サービス課への配車計画策定指導	各区のごみ量、処分場への運搬距離などを勘案した配車計画が策定できるようになる。具体的には、ホロー毎のごみ量の計算 運搬距離の算定 1日あたり往復数の算定 必要台数の算定 バックアップ体制の整備

以下に上記各活動別に、日毎の具体的な実施活動内容を整理する。

1) 活動 1.1 ウェストピッカー (WP) の組織化状況の確認及び安全指導

今回施設建設予定のナランギンエンゲル新規処分場では衛生埋立を実施する（重機を使ってごみを締め固めて、その後覆土を実施する）ために、WP の存在が障害となることが予想されている。しかし、これら社会的な弱者である WP の生計手段を奪うことは、社会配慮の観点からも避けるべきである。

そこで JICA 開発調査においては、処分場のすぐとなりにリサイクル団地を建設し、有価物を含む分別収集されたごみを、このリサイクル団地内の手選別場に搬入し、WP の就業機会を創出することが計画されていた。しかし本無償資金協力においては、手選別場の運営の前提条件となる分別収集の導入が不確定なことから手選別場の建設は要請内容から取り下げることに決定した経緯がある。

従って本無償資金協力にて建設された新規処分場において衛生埋立を実施するためには、WP との共存をはかりつつ、すなわち処分場内における有価物の回収を認めつつも、いままでのように自由にピッキング作業を許すのではなく、処分場運営者 (CMPUA) の命令を聞き入れるような、統制の取れた組織へと移行させていくことが必要となる。

幸いなことに WP の組織化については、JICA 開発調査のパイロットプロジェクトで実施されており、すでに第一段階の組織化・協力関係は JICA 調査団によって醸成されつつあり、今後この関係を処分場運営者である CMPUA が継続・向上させていくことが、新規処分場において調達機材を有効に使う、衛生埋立を行うための鍵となっている。

そこで、活動 1.1 ウェストピッカーの組織化及び安全指導活動においては、CMPUA が自主的

に週例会議を開催し、その結果を中間期に一度、組織化状況の確認と指導を行う。また施設完成時には、新規処分場への移行にともなう作業ルールの確認と合わせて最終評価ならびに指導を行う。

表 3.37 ウェストピッカーの組織化状況確認及び安全指導活動

指導内容
<ul style="list-style-type: none"> ● ウェストピッカーの組織化状況の確認(中間評価)と指導 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 過去の週例議事録の翻訳と内容の分析 ➢ 改善計画の作成 ➢ CMPUA 担当者、WP との協議 ➢ 中間評価 ➢ CMPUA 担当者への説明と指導 ➢ WP への説明と指導への同行とアドバイス
<ul style="list-style-type: none"> ● ウェストピッカーの組織化状況の確認（最終評価）と新規処分場への移行準備 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 過去の週例議事録の翻訳と内容の分析 ➢ CMPUA 担当者、WP との協議 ➢ 最終評価 ➢ 新規処分場への移行に伴う作業ルール ➢ CMPUA 担当者への説明と指導 ➢ WP への説明と指導への同行とアドバイス

2) 活動 1.2 ウェストピッカー（WP）との共存を図る埋立方法の計画設計

表 3.38 ウェストピッカーとの共存を図る埋立方法の計画設計活動

指導内容
● 荷下ろし ウェストピッキング 転圧・整地・覆土の各エリアの分割方法の協議
● ごみの搬入量に基づいたローテーションスケジュールの策定、エリアの分割案の作成
● 埋立計画図作成
● WP、インストラクター、重機オペレーターへの説明資料作成

3) 活動 1.3 処分場インストラクター及び重機オペレーターへの衛生埋立方法及び安全指導

表 3.39 処分場インストラクター及び重機オペレーターへの衛生埋立方法及び安全指導活動

指導内容
● 埋立計画図に基づき、埋立箇所を測量し、各エリアの境界を明示する
● 各エリアの建設指導（捨て場を三箇所にエリア分けするための実地指導）
● インストラクターに各エリアでの WP、収集車及び重機オペレーター活動方法指導
● 重機オペレーターへ埋立箇所での整地及びごみ敷き均し転圧方法指導
● インストラクターと重機オペレーターの活動モニタリング
● 重機オペレーターへ収集車のアクセス確保のための進入路の整備方法指導
● インストラクターへ収集車の誘導方法指導
● インストラクターと重機オペレーターの活動モニタリング
● 重機オペレーターへ土取り場での覆土材の採取方法の指導
● 重機オペレーターへ処分場での覆土材の採取方法の指導
● インストラクターと重機オペレーター及び関係者へ衛生埋立の実施指導

4) 活動 1.4 環境モニタリング計画の見直し、測定作業計画の策定、測定担当者への技術指導

表 3.4 0 環境モニタリング計画の見直し、測定作業計画の策定、測定担当者への技術指導活動

指導内容
● 環境モニタリング項目、頻度、場所及び分析方法の協議・決定
● 環境モニタリング計画に基づいた実施作業計画の協議・策定
● モニタリング機材を使用したサンプリング及び測定データ管理・報告体制の整備

5) 活動 2.1 管理計画、定期点検項目、時期、スペアパーツ調達計画の策定

表 3.4 1 管理計画、定期点検項目、時期、スペアパーツ調達計画の策定活動工程

指導内容
● 中央ワークショップへの調達機材（ごみ収集車）の管理（台帳、車両履歴管理など）方法の説明・指導
● ナライ八区への調達機材の管理（台帳、車両履歴管理など）方法の説明・指導
● ウランパートル市 CMPUA・NEDS 処分場管理部への調達機材（ブルドーザー・掘削機・ホイールショベル・散水車・ダンプトラック）の管理（台帳、車両履歴管理など）方法の説明・指導と連絡体制の確立指導
● ウランパートル市 CMPUA・NEDS 処分場管理部への調達機材（ブルドーザー・掘削機・ホイールショベル・散水車・ダンプトラック）のスペアパーツの管理体制、調達方法の策定指導
● 中央ワークショップ及び7区への、コンパクター車、天蓋付ダンプトラックのスペアパーツの管理体制、調達方法の策定指導

6) 活動 2.2 整備担当者への技術指導

上記活動 2.1 で策定した機材管理計画の具体的な実施方法を、調達機材が現地に到着後に実際に整備を担当する職員に指導を行う。

表 3.4 2 整備担当者への技術指導活動工程

指導内容
● 中央ワークショップの整備担当者への収集機材（15m ³ コンパクター車、8m ³ コンパクター車、天蓋付ダンプトラック、ホイールショベル）に関する管理計画の指導・訓練
● NEDS 処分場の整備担当者への特殊車両（ブルドーザー・掘削機・ホイールショベル・散水車・ダンプトラック）に関する管理計画の指導。訓練

7) 活動 3.1 収集サービス課へ配車計画策定支援

表 3.4 3 収集サービス課への配車計画策定支援

指導内容
● 収集サービス課の配車担当者へのアパート地区の配車計画策定指導
● 収集サービス課の配車担当者へのゲル地区の配車計画策定指導
● 収集サービス課の配車担当者への故障時バックアップ体制の整備

(5) ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

本ソフトコンポーネントは、本邦のコンサルタントによる直接支援型とする。

今回のソフトコンポーネントは、廃棄物処理管理の基本を指導すること、調達機材の維持保守を初期の立ち上げ段階から指導するものである。モ国には、現在収集運搬を実施している都市整備公社が存在するが、調達機材は新組織 CMPUA の直接管理となるため、今回のソフトコンポーネントでの支援内容は、ある程度確立した廃棄物管理に対し最終処分方法、収集運搬方法を単に指導するものではない。新設されるナランギンエンゲル処分場 (NEDS) の機能や役割を踏まえて新設された組織の初期業務の促進、それにあわせた資機材の操作、維持保守管理指導であり、基本設計の策定と資機材調達監理を一貫して担当する本邦コンサルタントを登用する方が、短期間の技術指導としては他機関に委託するよりも効率的である。ただし、ウェストピッカーとの協力関係の醸成など、長期間にわたり継続的に行う必要のあるものは、ローカルリソースを主として効率的に実施する。

(6) ソフトコンポーネントの実施工程

ソフトコンポーネント活動の実施工程を以下に示す。

項目	月	1	2	3	4	5	6	7	8
1.最終処分場における安全かつ衛生的な埋立方法の教育訓練									
1.1 ウェストピッカーの組織化状況の確認		■							■
1.2 ウェストピッカーとの共存を図る埋立方法の計画設計							■		
1.3 処分場SV,オペレーターへの衛生埋立方法の指導及び安全指導								■	■
1.4 環境モニタリング計画の見直し、測定作業計画の策定、測定担当者への技術指導									■
2.中央ワークショップ及び処分場における機材の維持管理のための教育・訓練									
2.1 管理計画、定期点検項目、時期、スペアパーツ調達計画の策定						■	■		
2.2 整備担当者への技術指導							■		
3.収集車の配車管理を適切に行うための教育・訓練									
3.1 収集サービス課への配車計画策定指導							■		

図 3.25 ソフトコンポーネントの実施工程

(7) ソフトコンポーネントの成果品

ソフトコンポーネントの成果品は以下のとおり。

- 完了報告書 (相手国政府、日本側)
- ソフトコンポーネント実施状況報告書 (邦人コンサルタント派遣ごとに帰国後提出)
- 衛生埋立計画書
- 環境モニタリング作業計画書、指導記録
- 収集車維持管理計画書

■ 収集車配車計画書

(8) 相手国実施機関の責務

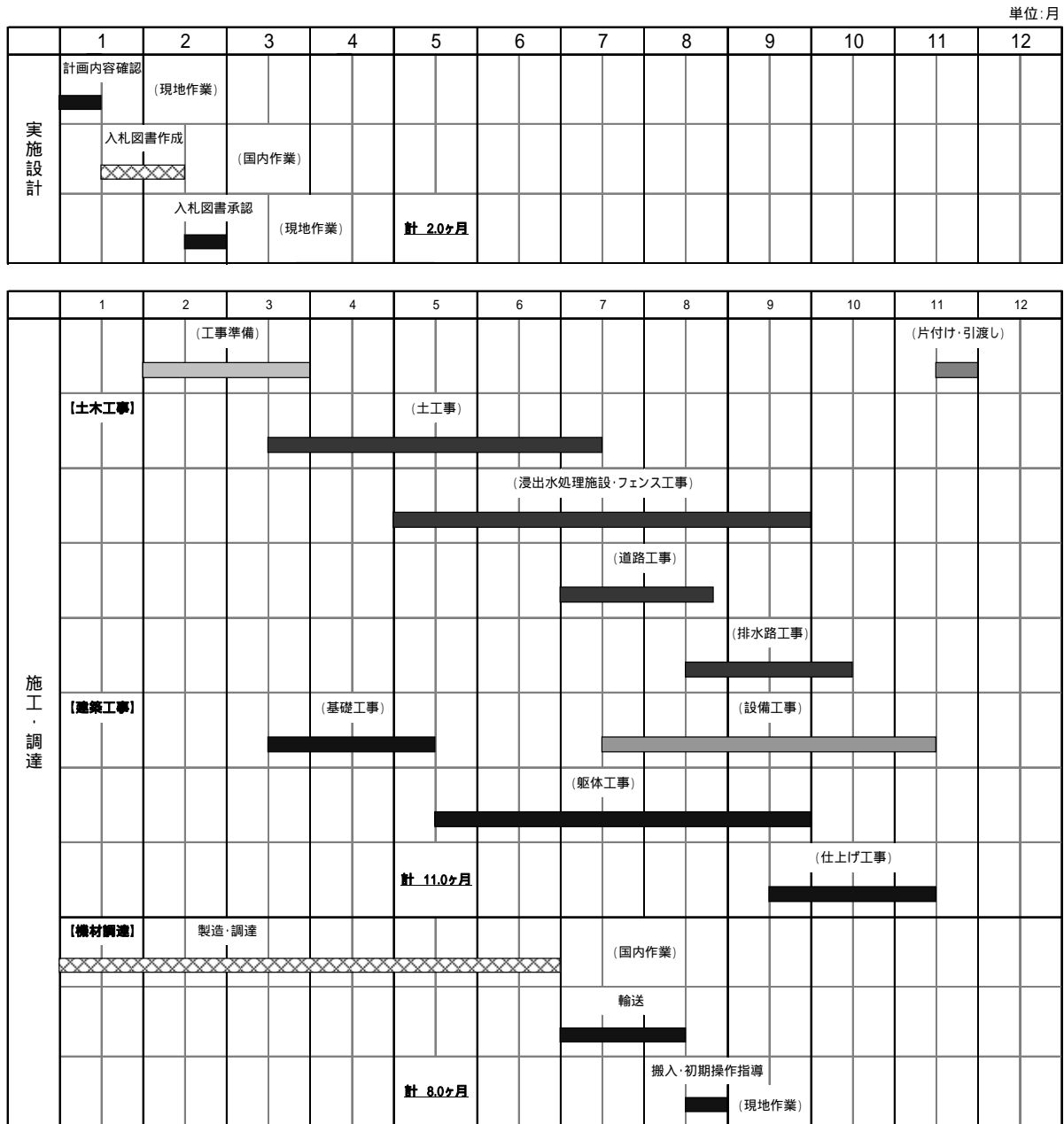
相手国実施機関（ウランバートル市、CMPUA）の責務は以下のとおり。

実施機関	責務
廃棄物管理部・最終処分場 運営・管理課	<ul style="list-style-type: none"> ・新規処分場の所長、埋立て監督など組織の決定と担当者の選任 ・ウェストピッカー会議へ出席と協力関係醸成、組織化に必要な支援 ・衛生埋立計画の策定補助および具体的な担当者レベルの実施計画の策定 ・環境モニタリング計画に基づく作業計画書の策定 ・関係省庁（自然環境省）との連絡、協力 ・施設建設後の適正な運営
機材管理部	<ul style="list-style-type: none"> ・収集機材の管理者の選任 ・維持管理計画の策定補助 ・維持管理計画に基づいた作業計画の作成 ・機材調達後の適正な維持管理
収集サービス課	<ul style="list-style-type: none"> ・配車計画担当者の選任 ・配車計画策定補助 ・調達収集車の適正な配置とそのモニタリング

3-2-5-2 実施工程

事業実施工定表を以下に示す。

表 3.4 4 事業実施工程表



3-3 相手国側分担事業の概要

3-3-1 2006年9月8日付け合意事項

以下の事項は、日本国の無償資金協力により本計画が実施される上で、「モ」国側の負担で実行されることが、基本設計調査における2006年9月8日付け協議議事録において合意署名された。

(1) ナランギンエンゲル新規処分場のモニタリング計画

本計画で新設するナランギンエンゲル処分場(NEDS)のモニタリング計画について、ウランバートル市がモンゴル国EIAおよびJICA開発調査で提言された測定項目についてモニタリングを実施することを確認し、モニタリング項目・モニタリング位置をミニッツで確認した。また、ウランバートル市がモニタリングに必要な人員・予算を確保することを確認した。

(2) 非自発的住民移転への対応

ナランギンエンゲル新規処分場予定地には2家族7名の遊牧民がゲルを立てて生活しているが、この住民に対しては2007年8月末までに代替地を提供するなどウランバートル市が必要な措置を行って移転させることを確認した。新規処分場予定地は市有地であり、住民は不法に居住しているために移転に際しては問題がない旨、ウランバートル市側より説明がなされた。

(3) ナランギンエンゲル新規処分場における衛生埋め立ての実施

ウランバートル市では現在はオープンダンプが行われていて覆土は実施されていないが、本計画により最終処分場の建設・機材整備が実施された後は、ナランギンエンゲル新規処分場でウランバートル市が衛生埋立を実施することを確認してミニッツに記載した。また、ウランバートル市側は必要な予算・人員を確保することを確認した。

(4) 中央ワークショップの建設

ごみ収集運搬車両・一部の最終処分場用機材の整備を行う中央ワークショップについて、ウランバートル市側は2007年度予算で建設する予定であり、2006年12月末までには予算が承認され、2007年中に完成する予定であることを確認した。

(5) ごみ収集運搬サービスの全市での実施

本計画はJICA開発調査のF/S結果に基づき要請されているが、JICA開発調査のF/Sでは2010年までにウランバートル市が全市においてごみ収集運搬を実施することを前提としている(現在はゲル地域では6~7割程度しかごみ収集運搬が実施されていなく、また料金もアパート地区

より高いなどの問題を抱えている)。

ウランバートル市側は2010年までに全市においてごみ収集運搬を実施する予定(ごみ収集率100%)である旨を説明し、そのために廃棄物管理体制・財務体制の改変を含めて最大限の努力をすることを確認した。

(6) グリーンベルトの設置

ナランギンエンゲル新処分場の周囲はグリーンベルト(樹木による緩衝帯)を設置することがEIAで環境影響の緩和策として提言されている。ウランバートル市が植林を行うこと、日本側がフェンスの設置を行うことを確認した。

3-3-2 2006年9月29日付け合意事項

2006年9月29日付け Technical Note において、以下の事項について合意署名された。

(1) ナランギンエンゲル新規処分場からの下水の排出

処分場からの下水は、外部に排出せず、下水タンクに貯留する。ウランバートル市は定期的にバキュームカーを手配し、下水排出ポイントまで輸送した後適正に排出すること。

(2) 電話及び電気の引き込み工事

「モ」国側は、電話線及びトランスを含む電線の処分場ゲートまでの引き込み工事につき、「モ」国側が責任を持って担当することについて合意した。

(3) 収集車両の調達

「モ」国側は、2010年にゲル地区の全ての住民に対し、ごみ収集サービスを提供できるようにするために、無償資金協力による調達機材と「モ」国側独自による機材の調達を図ることについて合意した。

(4) 有害廃棄物に対する対応

「モ」国側は、医療・産業廃棄物などに含まれる有害廃棄物などは、ナランギンエンゲル新規処分を含む市公認の4箇所の処分場には運搬処分しないこと、ならびに有害廃棄物に対する必要な措置を講じることについて合意した。

3-3-3 2007年1月18日付け合意事項

2007年1月15日から行われた現地調査(基本設計調査概要説明)を踏まえ、1月18日に以下の事項について合意した。

(1) 運営維持管理予算及び必要人員の確保

無償資金協力で調達する機材を用いたごみ収集運搬、ナランギンエンゲル新処分場の運営に必要な運営維持管理費及び必要となる人員を具体的にウランバートル市側に提示し、それぞれウランバートル市側が確保することを合意した。

(2) ナランギンエンゲル新規処分場のモニタリング計画

ナランギンエンゲル新処分場での環境モニタリングの具体的な測定頻度・必要予算に付いてウランバートル市側に提示し、ウランバートル市側が定期的に環境モニタリングを実施していくことを確認した。

(3) ウランバートル市側の負担事項

アクセス道路の建設、中央ワークショップ・暖気車庫の改修など本計画のウランバートル市側の負担事項及び費用、ウランバートル市側が先方負担事項に係る費用を負担して実施することを確認した。

(4) ナランギンエンゲル処分場の浸出水収集池用の水中ポンプ

ナランギンエンゲル処分場 (NEDS)には浸出水の収集設備を設置することがEIA 結果により義務付けられており、浸出水収集池は日本側が建設する予定であるが水中ポンプについてはウランバートル市側が施設完成までに購入することを確認した。

3-3-4 2007年1月25日付け合意事項

2007年1月25日付け Technical Note において、以下の事項について合意署名された。

(1) 中央ワークショップにおけるウランバートル市側負担事項

中央ワークショップにおける、必要電力量、洗車用の水量、洗車場の構造について、ウランバートル市側に提示し、必要な工事を行うことを確認した。

(2) 環境モニタリングに係わるウランバートル市側調達機材

ナランギンエンゲル新処分場の環境モニタリングに係わる必要な測定機材のうち、ウランバートル市側が調達する機材について確認した。

3-3-5 2007年3月23日付け合意事項

2007年3月14日から行われた現地調査(基本設計成果概要説明)を踏まえ、3月23日に以

下の事項について合意した。

(1) ウェストピッカー会議の開催

ウェストピッカーとの協力関係を築くために、ウランバートル市は隔週で会議を開き、議事録を毎月提出することを確認した。

(2) 中央ワークショップ及び暖気車庫

ウランバートル市側より中央ワークショップ及び暖気車庫の改修工事に係わる工程を受領し、2007年末に完成することを確認した。

(3) モーリンドワ処分場の機材

MDDSの準衛生埋立に必要な機材については、ウランバートル市が2007年7月にEIAを取得した際に調達対象とすることを確認した。

3-3-6 その他の合意事項

その他本無償資金協力事業実施にあたり、「モ」国側に求められる措置並に現地調達品に対する付加価値税(VAT)の取り扱い等、一般事項として合意している事項は以下のとおりである。

- 1) 施設案件の実施に当たっての施設の建設に必要な土地を確保し、かつ用地の整地を行うこと。
- 2) 用地の整地を行うに際しては、併せて、用地までの配電、給水、排水、その他の付随的な施設の整備、工事等を行うこと。
- 3) 資機材等の案件については、必要な建物等が確保されること。
- 4) 贈与に基づいて購入される生産物の港における陸揚げ、通関および国内輸送に係る手続きが速やかに実施されることの確保。
- 5) 認証された契約に基づき調達される生産物および役務のうち日本国民に課せられる関税、内国税およびその他の財政課徴金を免除すること。
- 6) 認証された契約に基づいて調達される日本国民の役務について、その役務の遂行のための入国および滞在に必要な便宜を与えること。
- 7) 適正仕様 : 贈与に基づいて建設される施設及び購入される機材が、当該計画の実施のために適正かつ効果的に維持され、使用されること並びにそのために必要な要員等の確保を行うこと。また贈与によって負担される経費を除き計画の実施のために必要な維持・管理全ての経費を負担すること。
- 8) 再輸出 : 贈与に基づいて購入される生産物は、当該国より再輸出されてはならない。
- 9) 銀行取極 : 当該国政府又は「指定された当局」は日本国内の銀行に当該国政府名義の勘

定を開設する必要がある。日本国政府は認証された契約に基づいて当該国政府若しくは指定された当局が負う債務の弁済に充てるための資金を右勘定に「日本円」で払い込むことにより贈与を実施する。日本政府による払い込みは当該国政府又は指定された当局が発行する「支払い授權書」に基づいて「銀行」が支払い請求書を日本国政府に提出した時に行われる。

- 10) 支払い授權書 : 当該国政府は、銀行取極を締結した銀行に対し、支払い授權書の通知手数料及び支払い手数料を負担しなければならない。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 運営維持管理の基本方針

本プロジェクトにおいては、建設される施設（ナランギンエンゲル最終処分場）及び調達される機材（最終処分場用埋め立て機材、収集車、モニタリング機材、中央ワークショップ用維持管理機材）は、全て「モ」国側の廃棄物管理実施機関であるウランバートル市の CMPUA によって、運営・維持管理される。その組織図を以下に示す。

都市整備施設庁（CMPUA）は、旧都市整備施設部（CMPUD）の一部（9名中5名）を分離し、2006年9月15日に廃棄物管理を中心的に所管する組織として設立された。2006年度末には、新組織は30名の市職員を抱え、無償資金協力事業が終了する前年の2008年度末には45名の職員を抱える予定である。さらに無償資金協力で建設される施設と調達される機材の運営維持管理に必要な要員は、CMPUAの長（Director）の権限で雇用することができる。

このように廃棄物管理を主管する CMPUA は、人員の確保という面では大幅に強化されつつあるが、CMPUA としての運営能力の強化はこれからであり、2010年の計画目標年次に向かって、ソフトコンポーネントや現在要請中の技術プロジェクトなどのスキームを利用して、適正に施設・機材が運営・維持されるように教育訓練をしていくことが重要である。

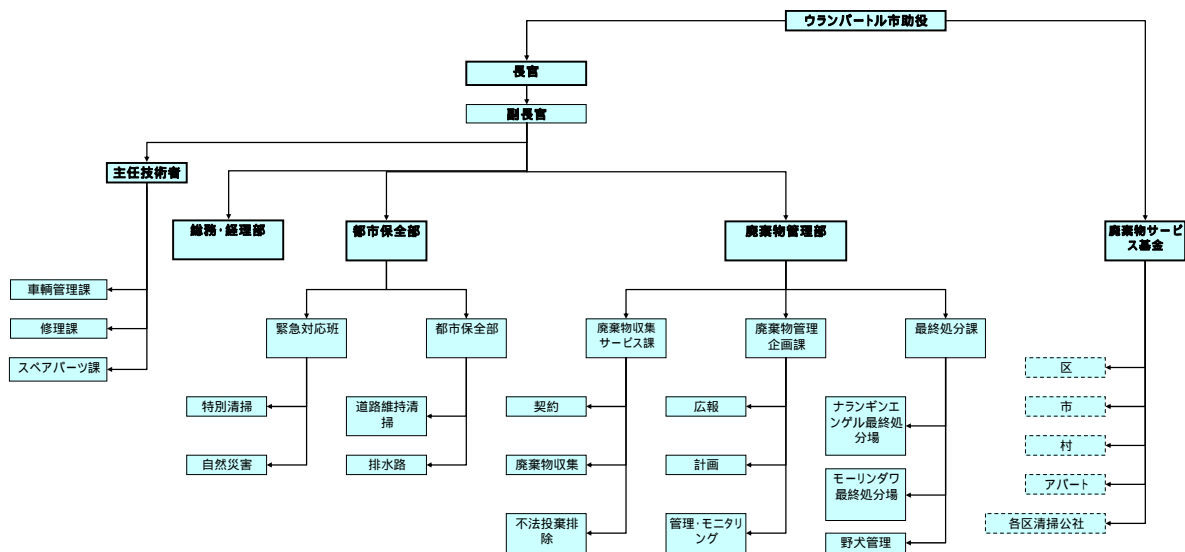


図 3.26 都市保全公共施設庁の組織図

3-4-2 機材維持管理計画

本プロジェクトで調達される収集機材ならびに埋め立て用機材は、上記 CMPUA の組織の中の、主任技術者が直接、保管・維持・管理する。現在同組織は、リサイクル草の根無償資金協力で調達された車両の維持管理作業をとおして、業務の習熟に務めている。

(1) 組織

主任技術者の下には、中央ワークショップに常駐する組織として、修理課、車両管理課、スペアパーツ課が設けられる予定である。

(2) 各セクションの担当業務

各セクションの担当業務内容は以下のとおり。

修理課

機材	担当業務
車両	1, 3ヶ月定期点検 軽一般修理
重車両	50、100、250 時間定期点検 軽一般修理
記録	定期点検記録簿 一般修理記録簿 日報

車両管理課

項目	担当業務
機材	定期点検管理 台帳管理 一般修理記録管理
他	契約修理委託先管理 機材配置

スペアパーツ課

頻度	担当業務
日	部品、資材出入庫管理 資機材台帳管理 資機材発注管理
月	たな卸し
年	たな卸し

(3) 人材

機材維持管理を有効に行うため、経験と技量を兼ね備えたエンジニア、テクニシャン（もしくはシニアメカニック）、在庫管理要員、機材管理要員をそろえる予定である。資格・経験内容については以下のとおり。

役職名	要員数	資格・経験
エンジニア/修理工場責任者	1	一般車両・重車両修理工場運営経験10年以上、エンジニア資格
機械テクニシャン (シニアメカニック)	1	車両管理経験15年以上もしくはテクニシャンで7年以上経験
機材メカニック	3	車両もしくは重車両維持管理経験5年以上

役職名	要員数	資格・経験
メカニック補助員	3	車両もしくは重車両維持管理経験3年以上
在庫管理要員	1	在庫管理経験7年以上、要コンピューター経験
機材管理要員	1	運転手責任者もしくは運行管理責任者10年以上経験
	1	事務経験3年以上、要コンピューター経験
経理責任者	1	会計責任者15年以上経験、要会計資格

(4) 中央ワークショップのレイアウト

中央ワークショップは、車両用修理場、タイヤ修理場、バッテリー修理場、溶接場、部品/資材倉庫、事務室及び洗車場を含むものとし、建屋は「モ」国側が建設する。また重車両（ブルドーザー、エクスカベータ、ホイールローダ等）の日常点検及び軽整備は、冬季の始動性の問題のため処分場に暖房設備を兼ね備えた暖気車庫を建設するため、そこで行うものとする。なお収集車の洗浄のための洗浄ピットならびに下水管の敷設工事は、「モ」国側が行う。

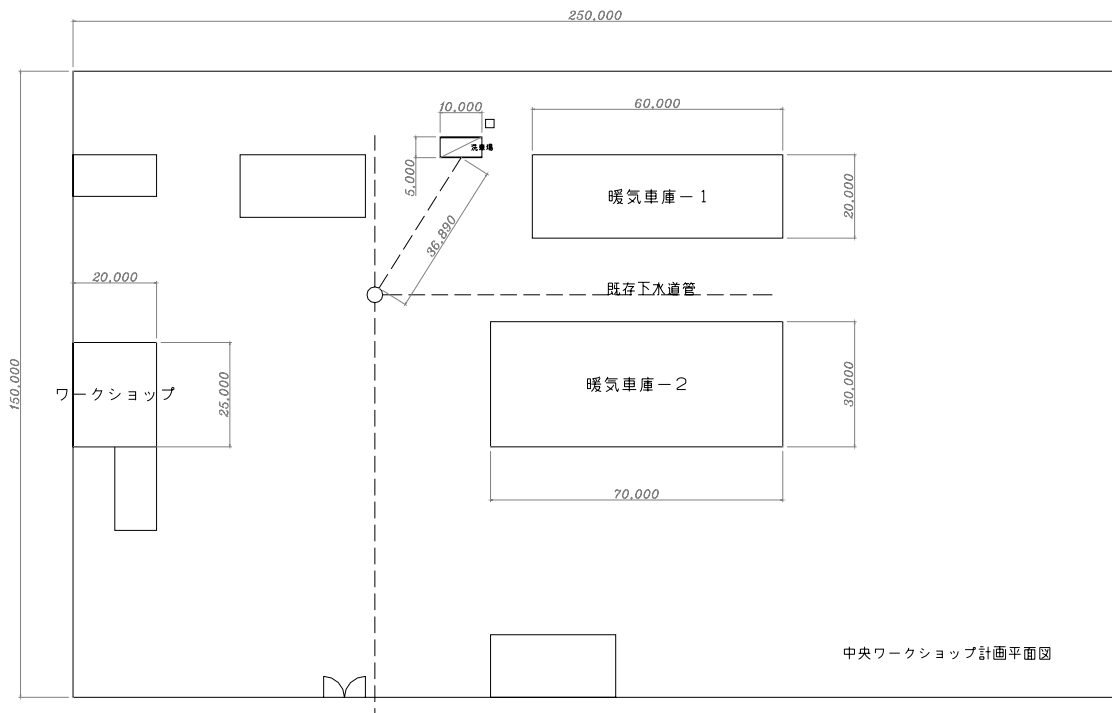


図 3.27 中央ワークショップ平面図

(5) 作業内容

機材を経済的かつ作業を効率的に行うためには、維持管理が十分に行われる必要があるが、CMPUA がすべての修理作業（定期点検/一般修理）を行うことは、経験・人材の面から困難である。このような状況から、運営管理（台帳管理、機材配置、記録）については CMPUA が行い、維持管理業務については以下の3つの段階にわけて行うこととする。当初は機材を使用している責任者により始業/作業後点検、毎日整備及び軽修理を行い、1、3ヶ月（車両）50、100、（250）時間（重機）各定期点検及び中程度の一般整備については、中央ワークショップ及び暖

気車庫で行い、他の定期点検（6、12ヶ月（車両）、（250）、500、1000、2000時間）、分解整備などの重整備については、民間修理工場で行うこととする。

表 3.4 5 機材維持計画

	車両 コンパクター、ダンプトラック、トラック	重車両 ブルドーザー、ホイールローダー エクスカベータ
機材使用者	-毎日 オイル、グリース、冷却水点検・補充、エンジン、バッテリー、ブレーキ、サスペンション、クラッチ作動点検、他 -始業前・後点検 エンジン、バッテリー、ブレーキ、サスペンション、クラッチ作動点検、他をドライバーが行う。	-毎日 オイル、グリース、冷却水点検・補充、作業装置、トラック点検、他 -始業前・後点検 エンジン、バッテリー、ブレーキ、サスペンション、クラッチ、作業装置作動点検、他をオペレーターが行う
中央ワークショップ及び暖気車庫	-1ヶ月定期点検 エンジンオイル・フィルター交換、ブレーキ、クラッチ点検・調整、T/M,D/Fオイル点検他 -3ヶ月定期点検 エンジンオイル・フィルター交換、フューエルフィルター交換、ブレーキ、クラッチ点検・調整他 -一般修理 クラッチ、ブレーキライニング交換、バッテリー交換、溶接・タイヤ修理他	-50,100時間定期点検 各オイル点検・補充、ブレーキ点検・調整、トランスミッション点検、トラック点検・調整他 -250時間定期点検 エンジンオイル・フィルター交換、他 オイル点検・補充、トラック点検・調整（バケット含む） -一般修理 トラックシュー、エンドビット、ツース交換、簡単な電気・溶接修理
修理契約工場	-6ヶ月定期点検 エンジンオイル・フィルター、フューエルフィルター交換、ギアオイル交換、各オイル点検・補充、ブレーキライニング・クラッチ点検・交換・調整、サスペンション点検・給油 -12ヶ月定期点検 6ヶ月点検にエアークリーナー、クーラント交換を追加 -一般修理 上記以外のすべての一般修理（分解整備）	-500時間定期点検 250時間点検及びフューエルフィルター、T/Mオイル・フィルター、エアークリーナー交換 -1000時間定期点検 500時間点検及びハイドロリックオイル・フィルター、クーラント交換 （点検内容によっては250時間点検も行う） -一般修理 上記以外のすべての一般修理（分解整備）

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業総額は、10.57 億円となり、先に述べた日本とモンゴル国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記(3)に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。ただし、その額は、交換公文上の調達限度額を示すものではない。

(1) 日本国側負担経費

モンゴル国 ウランバートル市廃棄物管理改善計画(土木・建築・機材複合 廃棄物案件)

概算総事業費 **約 1,005 百万円**

ウランバートル市 最終処分場1箇所、機材1式

費 目		概算事業費(百万円)	
施設	管理棟、台貫所、屋外トイレ、防火水槽、汚水タンク、外溝工事、堰堤盛土、管渠敷設、開水路、場内道路、浸出水処理設備、遮水壁工事	294	941
機材	コンパクター、ダンプトラック、バックホウ付ホイールローダ、ブルドーザー、エクスカベータ、散水車、温水洗車機、油圧ジャッキ、タイヤ交換機、基本工具、バッテリー充電器、電気溶接機、エアコンプレッサー、ポータブルガス分析器	647	
実施設計・施工/調達監理・ソフトコンポーネント		64	

(2) モンゴル国側負担経費

モンゴル側負担経費 51,230.000 万 MNT (約 52.10 百万円)

・ 取り付け道路整備費	12,000.000 万 MNT	(約 12.20 百万円)
・ 中央ワークショップ改修工事	20,000.000 万 MNT	(約 20.34 百万円)
・ 電気電話の引き込み	2,400.000 万 MNT	(約 2.44 百万円)
・ グリーンベルト内植栽	15,000.000 万 MNT	(約 1.86 百万円)
・ その他	1,830.000 万 MNT	(約 1.86 百万円)

(3) 積算条件

1) 積算時点

本プロジェクトにおける積算時点は、現地調査が終了した平成 18 年 10 月とする。

2) 為替交換レート

本プロジェクトの事業費概算は平成 18 年 9 月 30 日を起点とする過去 6 ヶ月間の相場平均値とする為替レートに基づく。

1 US \$ = 118.58 円

1 MNT = 0.1017 円

3) 施工・調達期間

詳細設計、工事・機材調達の期間は施工工程に示したとおり。

4) その他

積算は、日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行った。

3-5-2 運営・維持管理費

本計画における廃棄物管理計画の年間維持管理には、ごみ収集運搬に係わる費用、環境モニタリングを含むナランギンエンゲル処分場 (NEDS) の運営費用、中央ワークショップの運営費用が必要となる。

(1) 収集運搬

以下に 2010 年における収集運搬に係る、年間維持管理費を各収集車別に示す。

表 3.46 収集車の年間維持管理費

単位:百万 MNT

	コンパクター車 15m ³	コンパクター車 8m ³	ダンプトラック	合計
人件費	165	51	595	811
燃料費	390	64	755	1,209
スペアパーツ等修理費	217	57	535	809
その他(損料)			860	860
合計	772	172	2,745	3,689

(2) 最終処分場

以下に 2010 年度におけるナランギンエンゲル最終処分場の年間運営・維持管理費および環境モニタリング費用を示す。運営維持監理費の内約 7 割は、ブルドーザーやエクスカベータなどの埋立用機材の油脂燃料代及びスペアパーツ購入費用である。

表 3.47 ナランギンエンゲル最終処分場 年間運営・維持管理費

単位:百万 MNT

項目	金額
人件費	28
機材油脂燃料費	290
スペアパーツ等経費	80
電気、暖房	50
処分場施設維持費（ガス抜き管等）	37
その他	17
計	502

表 3.48 環境モニタリング費用

単位:千 MNT

モニタリング項目	金額
大気	400
土壌	450
地下水	2,300
騒音	10
地盤沈下	20
計	3,180

(3) 中央ワークショップ

中央ワークショップの運営・維持管理費を以下に示す。

表 3.49 中央ワークショップ運営維持管理費

単位:百万 MNT

項目	金額
人件費	15
燃料費	17
工具等経費	34
電気、暖房	20
計	86

(4) 年間運営維持管理費

以上より、当該プロジェクトにおける廃棄物管理にかかわる運営・維持管理費を集計すると以下のとおりとなる。

表 3.50 年間運営維持管理費集計（2010年度）

単位:百万 MNT

項目	金額
ごみ収集車維持管理費	3,689
中央ワークショップ維持管理費	86
処分場運営費	502
環境モニタリング費	3,180
計	7,457

(5) ごみ収集処分料金収入と維持管理費

ウランバートル市においては、ごみ収集事業は、住民及び事業者から徴収した料金によってその費用を、また、最終処分場の運営は、ウランバートル市の一般財源および外部より持ち込まれる事業系ごみの処分料金の収入により賄っている。

なお、ごみ収集・処分料金は、JICA 開発調査の提言を受け、都市保全公共施設部 (CMPUD) より料金改定案が市議会に提出され、2006 年 8 月 24 日に市議会で可決・承認され同年 9 月 1 日より改訂された。改訂後の料金は以下のとおりである。

表 3.5 1 新ごみ収集・処分料金

項目	改定前料金	新料金
事業系ごみの収集	19,000 MNT/トラックまたは 4 トン	35,000 MNT/トラックまたは 4 トン
家庭ごみの収集 (アパート地区)	200 MNT/人/月、 600 1,000 MNT/軒/月	1,200 2,000 MNT/軒/月 (区により料金を変化)
家庭ごみの収集 (ゲル地区)	1,000 1,500 MNT/軒/月 (区により料金を変化)	1,500 2,500 MNT/軒/月 (区により料金を変化)
家庭ごみの収集 (サマーハウス地区)	2,000 MNT/軒/月	2,500 MNT/軒/月
公共地域清掃	18 MNT/m ²	50 MNT/m ²
最終処分 (持ち込み事業系ごみ)	100 MNT/m ³	2,080 MNT/ton

2007 年 5 月現在、新料金に基づいてごみ収集料金は徴収されており、本プロジェクトの目標年次である 2010 年には、アパート地区からの料金徴収率を 90% (2004 年度調査結果 86%)、ゲル地区については現状の料金徴収率 (42%) とすると、ごみ収集料金収入は 4,072 百万 MNT/年となる。

一方、2010 年度における外部よりの持ち込み処分による収入見込み¹³は、153 百万 MNT と推定され、上記収集料金収入とあわせ 4,225 百万 MNT となる。前述の運営維持管理費 4,277 百万 MNT に対して、全体収支は 52 百万 MNT の不足となる。この不足分についてはウランバートル市の一般財源より補填することとなるが、この金額は 2006 年の処分場運営のための市の予算 200 百万 MNT の 25%ほどであり、ウランバートル市の一般財源からの捻出は可能であると考ええる。

以下に 2010 年におけるウランバートル市中心 7 区の廃棄物管理事業の財務分析結果を示す。

¹³ 2004 年の持ち込みごみ量に改訂後の処分単価を乗じて算出

表 3.5 2 2010 年度廃棄物管理事業 財務分析結果

2010年収支分析		単位	バヤンゴール	バヤンズール	ソソギノカラハン	スクバートル	ハン・ウル	チンゲルテイ	ナライハ	合計	
基本データ	人口	アパート地区	人	179,361	151,131	97,549	62,400	45,743	61,297	14,881	612,362
		ゲル地区	人	26,160	60,989	102,725	56,448	44,325	71,761	12,910	375,318
		計									987,680
	世帯	アパート地区	世帯	39,858	33,592	21,682	13,869	10,167	13,624	3,307	136,100
		ゲル地区	世帯	7,541	24,780	27,046	11,741	10,887	19,230	3,889	105,115
		計									241,215
	ごみ収集量	アパート地区	t/年	17,622	14,832	9,594	6,138	4,500	6,030	1,458	
		ゲル地区	t/年	5,472	12,780	21,474	11,826	9,288	14,994	2,718	
		事業系	t/年	4,554	4,932	2,160	3,528	1,944	3,312	180	
		道路公園ごみ	t/年	1,116	882	594	1,296	684	882	108	
建設廃棄物		t/年	7,452	8,370	8,856	5,166	3,924	5,940	1,188		
非有害産業廃棄物		t/年	6,156	4,608	3,420	4,032	8,712	2,844	468		
非有害医療廃棄物		t/年	1,116	1,260	1,368	792	612	900	180		
計		t/年	43,488	47,664	47,466	32,778	29,664	34,902	6,300	242,262	
ごみ収集料金	アパート地区	MNT/月	2,000	2,000	1,500	2,000	2,000	2,000	1,200		
	ゲル地区	MNT/月	2,500	2,500	1,500	2,500	2,500	2,500	1,500		
	事業系	MNT/ton	8,750	8,750	5,000	8,750	8,750	8,750	5,000		
	道路公園ごみ	MNT/ton	8,750	8,750	5,000	8,750	8,750	8,750	5,000		
	建設廃棄物	MNT/ton	8,750	8,750	5,000	8,750	8,750	8,750	5,000		
	非有害産業廃棄物	MNT/ton	8,750	8,750	5,000	8,750	8,750	8,750	5,000		
	非有害医療廃棄物	MNT/ton	8,750	8,750	5,000	8,750	8,750	8,750	5,000		
	計										
ごみ料金収入 (料金徴収率100%の場合)	アパート地区	千MNT/年	956,592	806,197	390,277	332,867	244,016	326,988	47,622	3,104,557	
	ゲル地区	千MNT/年	226,241	743,402	486,830	352,243	326,615	576,915	69,999	2,782,245	
	事業系	千MNT/年	39,848	43,155	10,800	30,870	17,010	28,980	900	171,563	
	道路公園ごみ	千MNT/年	9,765	7,718	2,970	11,340	5,985	7,718	540	46,035	
	建設廃棄物	千MNT/年	65,205	73,238	44,280	45,203	34,335	51,975	5,940	320,175	
	非有害産業廃棄物	千MNT/年	53,865	40,320	17,100	35,280	76,230	24,885	2,340	250,020	
	非有害医療廃棄物	千MNT/年	9,765	11,025	6,840	6,930	5,355	7,875	900	48,690	
	計	千MNT/年	1,361,281	1,725,054	959,096	814,732	709,546	1,025,335	128,241	6,723,285	
	ごみ料金徴収率の設定	アパート地区		90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	
		ゲル地区		42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	
事業系			97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%		
道路公園ごみ			0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
建設廃棄物			20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%		
非有害産業廃棄物			97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%		
非有害医療廃棄物			97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%		
計											
上記徴収率に基づく 料金収入	アパート地区	千MNT/年	860,933	725,577	351,249	299,580	219,614	294,289	42,859	2,794,102	
	ゲル地区	千MNT/年	95,021	312,229	204,468	147,942	137,178	242,304	29,400	1,168,543	
	事業系	千MNT/年	38,652	41,860	10,476	29,944	16,500	28,111	873	166,416	
	道路公園ごみ	千MNT/年	0	0	0	0	0	0	0	0	
	建設廃棄物	千MNT/年	13,041	14,648	8,856	9,041	6,867	10,395	1,188	64,035	
	非有害産業廃棄物	千MNT/年	52,249	39,110	16,587	34,222	73,943	24,138	2,270	242,519	
	非有害医療廃棄物	千MNT/年	9,472	10,694	6,635	6,722	5,194	7,639	873	47,229	
	計	千MNT/年	1,069,368	1,144,119	598,271	527,450	459,297	606,876	77,463	4,482,844	
料金徴収経費	アパート地区	%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%		
	ゲル地区	%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%		
	年間経費	千MNT/年	61,158	74,758	41,522	32,769	26,895	41,888	5,512	284,502	
	首都圏廃棄物基金	%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%		
	年間基金	千MNT/年	30,246	32,081	16,702	14,840	12,972	16,950	2,159	125,950	
収集料金によるNET収入	千MNT/年	977,964	1,037,280	540,047	479,841	419,430	548,038	69,792	4,072,392		
その他財源	市一般財源よりの支出	主に処分費								51,608	
	事業ゴミの処分料金収入	民間、大口排出者								153,000	
収入合計										4,277,000	
回収コスト	各区収集費	千MNT/年								3,689,000	
	修理工場運営費	千MNT/年								86,000	
	Total									3,775,000	
最終処分コスト	バヤン・ウラガ 処分場	千MNT/年								502,000	
合計										4,277,000	
収支										-0	

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

3-6-1 CMPUA 新組織の立ち上げ

ウランバートル市の廃棄物管理は、CMPUA を新たに設立し、収集率の向上のため JICA 開発調査の提言を踏まえて自主的に制度改革を進めているところである。この新組織については、リサイクル草の根無償資金協力の調達車両、現有車両どを使用して実際の収集作業を実施し、無償資金協力による調達機材の受入れまでに収集運搬などの運営維持能力の向上を計る計画である。さらにはソフトコンポーネントによる技術支援等を有効に活用することにより、プロジェクトの成果を達成できるよう、準備を進めることが重要となる。

3-6-2 廃棄物管理基金及びごみ収集料金徴収システムの変更

ウランバートル市は、2007年1月1日付けで廃棄物管理基金制度を新規に導入した。2007年3月現在、その進捗は区毎に異なっており、3区（バヤンゴール、ソングノカラハン、バヤンズルフ）は既に区廃棄物管理基金に収集料金が入金され始めており廃棄物運営基金が運用されている。しかしながらその他4区については、その制度導入・運用はこれから充実される予定である。この制度の導入は、CMPUA が新たに収集事業を始める際、料金収入を確保するための前提条件となっているため、確実に展開・運営していく必要である。

3-6-3 中央ワークショップ及び暖気車庫の改修工事

本プロジェクトによる調達車両・機材を保管し、維持管理する場所である中央ワークショップ及び暖気車庫の確保については、ウランバートル市の負担事項となっている。ウランバートル市は既存の暖気車庫を保有しており、この建物を改修し中央ワークショップ、暖気車庫として利用する計画である。改修工事に必要な予算措置は既に終え、2007年度中に改修工事完了の予定であるが、その工事進捗を確認していく必要がある。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

4-1-1 プロジェクトの効果

プロジェクトの目標「ウランバートル市において、適切に廃棄物が収集・処分される」に対し、プロジェクトが実施されることにより、発現が期待される効果について、以下にまとめる。

表 4.1 プロジェクト効果

現状と問題点	協力対象事業での対策	直接効果・改善程度	間接効果・改善程度
・収集運搬機材については、20年以上経過したロシア製の機材の老朽化とともに、絶対数の不足が深刻な問題である。また、収集車は殆どがダンプトラックであり、収集効率が悪い。	・コンパクター車30台、天蓋付ダンプトラック13台の調達	・ウランバートル市中心7区のアパート地区の全市民、ゲル地区においては8割の市民にごみ収集サービスが提供される。	・ゲル地区において収集サービスが広範囲で実施されることにより、ゲル地区の生活環境が改善する。
・現在ウランバートル市の90%のごみを埋立て処分しているウランチュルト処分場が2008年末には満杯となる。	・ウランチュルト処分場の北隣に、ナランギンエンゲル新規処分場を建設する。	・残余年数約2年のウランチュルト処分場にかわり、ウランバートル市7区で発生するごみの90%の最終処分を行うことの出来るナランギンエンゲル処分場が建設される。	・最終処分場の周辺環境が改善される。
・既存処分場においては、殆ど周辺環境に対する保全対策を行うことなくオープンダンプ処分されており、覆土が行われずにきた。	・衛生理め立て用機材として、ブルドーザー、エクスカベータ、ダンプトラック、ホイールショベル等の調達	・埋め立て用機材の調達により、ウランバートル市中心7区の90%のごみがナランギンエンゲル処分場で衛生理立され、5%がモーリングダワで準衛生理立される。	最終処分場の周辺環境が改善される。
・ウランチュルト処分場において、約300名のウェストピッカーが有価物を回収して生計を立てている。	・ウェストピッカーとの共存を図る処分場運営方法を、ソフトコンポーネントを用いて指導する。	・環境社会に配慮した最終処分場の運営が実施される。	・社会的弱者であるウェストピッカーに対する配慮と、環境に配慮した衛生的な埋立の両方が達成される

4-1-2 裨益効果と効果指標

裨益対象としては、ウランバートル市中心7区に住む市民約89.4万人であり、特に貧困層が多く住むゲル地区においては、現在の収集率が5割以下であり、これが大幅に改善することにより、不法投棄が減少し、生活衛生環境の改善が図られる。

本事業の効果指標及び基本設計調査時に実施したベースライン調査の結果について、以下に示す。

表 4.2 プロジェクトの成果指標とベースラインサーベイの結果

プロジェクトの成果指標	ベースラインサーベイの結果
<p>A. 人口比収集率</p> <p>現状： アパート地区:100% ゲル地区:42%</p> <p>目標（2010年） アパート地区:100% ゲル地区:80%</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ここでいう収集率とは、サービスの質は別にしてごみ収集サービスが提供されているかどうかを示すものである。現在、アパート地区に対しては、100%収集サービスが提供されている。ゲル地区に対しては、料金を支払う家庭のみしかごみを収集していない。従って料金徴収率を現在のごみ収集率と定める。2006年9月時点での料金徴収率を各区役所（Khoroo Government）を訪問調査した結果、42%¹⁴であることが判明した。 • この調査結果を現在のベースラインとするが、事業実施後の改善度合いは、料金体系が変わることから、ゲル地区住民に対するアンケート調査を再度実施する必要がある。
<p>B. ウランバートル市で発生するごみの90%以上が衛生埋立される</p> <p>現状： オープンダンプ</p> <p>目標（2010年） NEDS:衛生埋立レベル4 MDDS:レベル2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 現在、ウランバートル市で収集されるごみのうち、ウランチュールト処分場（UCDS）には約90%のごみが搬入されている。ナランギンエンゲル新規処分場（NEDS）は、ウランチュールト処分場（UCDS）に隣接して建設され、ウランチュールト処分場（UCDS）閉鎖後は、ウランチュールト処分場（UCDS）で処分されていたごみが全てNEDSに搬入される予定である。現在ウランチュールト処分場（UCDS）ではオープンダンプであるが、NEDSにおいては調達予定機材を用いて衛生埋立（レベル4）を実施する。 • ウランバートル市で収集されるごみのうち、モーリンダワ処分場（MDDS）には5%のごみが搬入されている。現在はオープンダンプの状態であるが、2010年には調達機材を用いて、準衛生埋立（レベル2）を実施する。

¹⁴ 2006年9月に基本設計調査団が、各区役所所長（Khoroo Governor）に聞き取り調査した結果。添付資料-6：参考資料/入手資料リスト参照

4-2 課題・提言

4-2-1 相手国側の取り組むべき課題・提言

本プロジェクトをより効果的、効率的に実施し、所定の成果を発揮するため、モンゴル国実施機関に対して次の通り提言する。

(1) モンゴル国側負担事項の確実な実施

モンゴル国側負担事項として、プロジェクトの実施中は、ナランギンエンゲル最終処分場までのアクセス道路の整備、中央ワークショップ及び暖気車庫の改修工事、電気・電話線の引き込み。浸出水処理池用の水中ポンプの調達、またプロジェクトの実施後はナランギンエンゲル最終処分場の南側尾根に建設した飛散防止と防護フェンスに囲まれた部分の植林事業などがある。これらを確実に実施することにより、環境に配慮した廃棄物管理の実現が可能となる。

(2) 新組織の確実な立ち上げ

ウランバートル市の廃棄物管理の組織体制は、2006年9月15日に都市整備公共施設部が都市整備公共施設庁(CMPUA)に昇格し、ごみ収集運搬業務・最終処分場の運営業務ともCMPUAが直営で担当するなど変革がなされている。新しい組織の立ち上げ時には、新規職員の採用、教育などの準備作業が必要となり、色々と問題の発生が予想されるが、本プロジェクトの完了までの間に、草の根無償資金協力で調達された収集車などを使って業務の習熟を図り、無償資金協力によって機材が調達された際には、適切な運営・維持管理ができるよう、確実に組織強化を図っていく必要がある。

(3) 新料金システムの確実な導入と展開

ごみ収集運搬・処理業務に係る財務体制については、JICA 開発調査の提言を踏まえて 2006 年 9 月 1 日に既にごみ収集運搬・処理料金が値上げされており、さらに 2007 年 1 月 1 日付けで「廃棄物サービス基金」制度が導入された。これら新システムは、収集率を向上させ、衛生的に処分するための原資となるもので、確実に導入し各区へと展開していくことが必要となる。

4-3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトは、以下の理由により、我国の無償資金協力による対象事業の実施が妥当であると判断される。

本プロジェクトの裨益対象は、貧困層の多いゲル地区市民を含むウランバートル市中心7区の約89.4万人である。

本プロジェクトのプロジェクト目標は、ウランバートル市の廃棄物を適切に、収集・処分することであり、ひいては市街地の衛生環境の改善につながることから、我が国無償資金協力の方針である、住民の生活改善のために緊急に求められている事業といえる。

ウランバートル市は、廃棄物管理を専門的に行なうCMPUAを立ち上げ、ごみ収集料金を改訂し、廃棄物管理基金の創設など新しい料金徴収システムを導入することにより、調達された機材を独自の資金で運営・維持が出来るように組織・制度の強化をはかっている。またごみ収集事業そのものは日常の業務であり、衛生埋立等特殊な部分についてはソフコン等で教育・訓練を行うことにより、基本的に独自の人材・技術で運営・維持管理を行うことが出来る。

本プロジェクトは、2020年を目標年次とした、「ウランバートル市開発戦略」における5つの目標のうち、「生活環境及び社会生活の改善」に資するものである。

ごみ収集・処分事業は、日々の生活環境の改善に密着した事業であり、収益性を求めるプロジェクトではない。またCMPUAは直営で収集・処分事業を行う予定であり、ウランバートル市の全市民に対する収集サービスの提供を目標としている。

本プロジェクトについては、処分場の建設が含まれ、環境社会面での負の影響が懸念されたため、環境影響評価(EIA)調査を実施し、環境モニタリングの実施、飛散防止用ネットの施行、浸出水処理施設の計画など、環境に対する負の影響を緩和する方策が採られ、2006年2月にEIAは自然環境省により承認されている。また社会的弱者であるウエストピッカーの生活手段を奪わないように、有価物の回収作業と衛生的な埋立の両立を図る計画となっている。

我国の無償資金協力の制度により、特段の困難なくプロジェクトが実施可能である。

4-4 結論

本プロジェクトは、前述のように多大な効果が期待されるとともに、広くウランバートル市住民の生活環境の改善のみならず、処分場周辺の環境改善にも寄与するものであることから、プロジェクトの一部に対して我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。

さらに本プロジェクトの運営・維持管理についても、相手国側の体制・資金は大幅に強化されつつあり、目標年度の2010年には問題ないレベルに達すると考えられる。かつ、4-2に示した課題・提言が改善・実施されれば、本プロジェクトの目標は効果的に達成しうると考えられる。